

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6
A23K 1/16, 1/18

A1

(11) 国際公開番号

WO00/27219

(43) 国際公開日

2000年5月18日(18.05.00)

(21) 国際出願番号

PCT/JP98/05048

(22) 国際出願日

1998年11月9日(09.11.98)

(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)

太陽化学株式会社(TAIYO KAGAKU CO., LTD.)(JP/JP)
〒510-0825 三重県四日市市赤堀新町9番5号 Mie, (JP)

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)

石原則幸(ISHIHARA, Noriyuki)(JP/JP)

大久保勉(OKUBO, Tsutomu)(JP/JP)

朱 政治(SHU, Seiji)(JP/JP)

ジュネジャ レカ ラジュ(JUNEJA, Lekh Raj)(IN/JP)

〒510-0825 三重県四日市市赤堀新町9番5号

太陽化学株式会社内 Mie, (JP)

(74) 代理人

弁理士 細田芳徳(HOSODA, Yoshinori)

〒540-0012 大阪府大阪市中央区谷町二丁目8番1号

大手前M2ビル 細田国際特許事務所 Osaka, (JP)

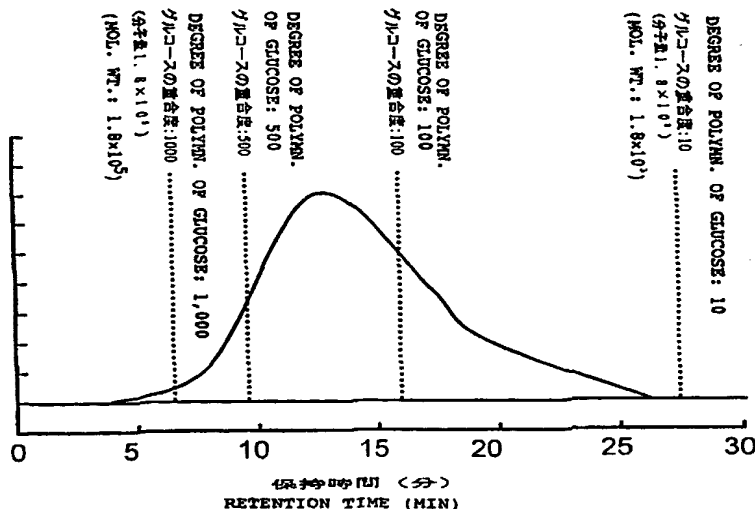
(81) 指定国 AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)

添付公開書類

国際調査報告書

(54) Title: POULTRY PRODUCIBILITY IMPROVER AND POULTRY PRODUCIBILITY IMPROVEMENT METHOD

(54) 発明の名称 家禽の生産性向上剤及び生産性向上方法



(57) Abstract

A poultry producibility improver containing a polymannose having such a molecular weight distribution that the molecular weights ranging from 1.8×10^3 to 1.8×10^5 account for 70 % or above; a poultry producibility improver further containing a polyphenol; a poultry producibility improver furthermore containing defatted rice bran; and a method of improving the producibility of laying hen or chicken breed by using any of the above improvers. The invention permits the poultry producibility to be improved at a low cost.

1. $8 \times 10^3 \sim 1.8 \times 10^5$ の分子量のものを70%以上含む分子量分布を有するポリマンノースを含有した家禽の生産性向上剤；さらにポリフェノール化合物を含有した家禽の生産性向上剤；さらに脱脂ぬかを含有した家禽の生産性向上剤；および前記家禽の生産性向上剤のいずれかを用いる、産卵鶏または肉用鶏の生産性向上方法を提供すること。本発明により、家禽の生産性向上を低コストで行なうことができる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	EES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モリタニア	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラビア
CJ	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

明細書

家禽の生産性向上剤及び生産性向上方法

技術分野

本発明は、家禽の生産性向上剤及びこれを用いた家禽の生産性向上方法に関する。

背景技術

家禽の生産性を向上させるためにこれまでに様々な手段が用いられてきた。例えば、抗生物質を動物成長促進剤として用いる方法が知られているが、生産された鶏卵及び鶏肉の安全性、経済性等の問題点がある。また、特定の飼料を毎日特定の時間帯に給与する産卵鶏用飼料の給与方法に関する技術が知られているが、厳密な飼料の栄養管理と給与飼料の時間管理に非常な手間と労力を要し、実用性が乏しい。

また、鮮度保持等の為の貯蔵方法に関しては、鶏卵を所定の温度範囲で冷却貯蔵したり、急速冷凍した食品をガスバリア性の高い包装材料によって包装し冷凍保存したり、特定の包装容器からなる食鶏用の鮮度保持包装体を使用したり、炭酸ガス発生剤を用いる殻付卵の鮮度低下防止方法や特定の発酵調味料に浸漬処理したりする方法等が知られている。しかし、これらの方法では保存設備や包装資材を作成する装置の導入が必要となり経済性の問題があり、また、食肉を発酵調味料に浸漬すると食肉本来の味の劣化等の問題がある。

また、高度不飽和脂肪酸を含有する鶏卵の生産に関しては、特開平 5 - 2 9 2 8 5 3 号公報には採卵用家禽に高度不飽和脂肪酸を含む油脂を皮下接種して飼育する高度不飽和脂肪酸含有家禽卵の生産方法が、特開平 7 - 2 2 7 2 2 1 号公報には、特定の脂肪酸供給源を含有する飼料組成物を使用する方法が、特開平 8 -

80164号公報には、鳥類の雌に亜麻仁を摂取させ、エイコサペンタエン酸もしくはドコサペンタエン酸を含む卵を産卵させる食用鳥類卵の生産方法が、日本特許公報第2558050号には、エイコサペンタエン酸やドコサヘキサエン酸を含有する粉末を飼料に混入して産卵率を低下させない鶏用飼料等が開示されている。しかし、これらは高度不飽和脂肪酸を強化した鶏卵の生産方法に関する技術であるが、高度不飽和脂肪酸は一般に炭素-炭素二重結合が酸化されやすく、保存安定性が悪いため、鶏卵保存中における鶏卵中の高度不飽和脂肪酸が不安定であり、この点が問題となっている。

一方、多糖類の分解物を哺乳動物や鳥類の飼料に添加する技術も知られており、特開平8-099884号公報では、多糖類の分解物やさらにタンニン類を併用してグラム陰性菌の増殖抑制効果があった旨が報告されている。特開平6-329548号公報では、グアガム酵素分解物を家畜の飼料に添加することにより整腸作用を促進させ、下痢等の予防、治療効果があった旨が報告されている。また、特開平10-201428号公報では、低分子化したガラクトマンナンを含有するミネラル吸収促進飼料組成物が開示されている。しかしながら、これらはいずれも鶏卵を生産することを目的に飼育されている産卵鶏及び鶏肉を生産することを目的に飼育されている肉用鶏の生産性向上に関与するものではない。

発明の開示

本発明者らは、鋭意研究を行なった結果、特定の分子量分布のポリマンノース、又は該ポリマンノース及びポリフェノール化合物を含有した組成物、あるいはさらに脱脂ぬかを含有した組成物が顕著な家禽の生産性向上作用を有することを見出し、本発明を完成させるに至った。

すなわち、本発明の要旨は、

- (1) $1.8 \times 10^3 \sim 1.8 \times 10^5$ の分子量のものを70%以上含む分子量分布を有するポリマンノースを含有してなる家禽の生産性向上剤、

(2) $1.8 \times 10^3 \sim 1.8 \times 10^5$ の分子量のものを70%以上含む分子量分布を有するポリマンノースとポリフェノール化合物を含有してなる家禽の生産性向上剤、

(3) $1.8 \times 10^3 \sim 1.8 \times 10^5$ の分子量のものを70%以上含む分子量分布を有するポリマンノース、ポリフェノール化合物および脱脂ぬかを含有してなる生産性向上剤、並びに

(4) 前記(1)～(3)いずれか記載の生産性向上剤を用いる、産卵鶏または肉用鶏の生産性向上方法、に関する。

図面の簡単な説明

第1図は、ポリマンノースの分子量分布をHPLCを用いて測定した場合の一例を示す図である。分子量が $1.8 \times 10^3 \sim 1.8 \times 10^5$ の範囲のものをほぼ100%含む分子量分布を有するポリマンノースの例である。

発明を実施するための最良の形態

1. 家禽の生産性向上剤

本発明の家禽の生産性向上剤は、 $1.8 \times 10^3 \sim 1.8 \times 10^5$ の分子量のものを70%以上含む分子量分布を有するポリマンノースを含有することを1つの大きな特徴とする。本発明においては、前記ポリマンノースを含有する生産性向上剤を飼料に配合することにより、簡易に低コストでしかも安全に家禽の生産性を向上させる生産性向上作用を発揮するという優れた効果を有する。

本発明の家禽の生産性向上剤には、(1)前記のポリマンノースを含有した生産性向上剤(第1の態様)、(2)前記のポリマンノースにさらにポリフェノール化合物を含有してなる生産性向上剤(第2の態様)、(3)前記のポリマンノース、ポリフェノール化合物に加えてさらに、脱脂ぬかを含有してなる生産性向上剤(第3の態様)、の3つの態様がある。本発明で用いるポリフェノール化合

物、脱脂ぬかをそれぞれ単独で使用する場合、生産性向上作用は認められないが、前記のポリマンノースと併用することで意外なことにポリマンノースの有する生産性向上作用が顕著に飛躍的に増加するため、第2又は第3の態様がより好ましい。

本発明において「家禽」とは、鶏、地鶏、烏骨鶏、七面鳥、カモ、ウズラ、アヒル、ホロホロ鳥、キジ、アイガモ、ガチョウ、ダチョウ等をいう。本発明においては、鶏への使用が好ましく、前記鶏の中でも、特に鶏卵を生産することを目的に飼育されている産卵鶏及び鶏肉を生産することを目的に飼育されている肉用鶏への使用が最も好ましい。また、その鶏種は特に限定されない。

本発明において、ポリマンノースとしては、例えば、マンノースが重合した物質；マンノースが重合した物質中の水酸基の一部又は全部にガラクトース等の糖類、エチルアルコール等のアルコール類がエーテル結合した物質；カルボキシ基、カルボキシメチル基、リン酸基、硫酸基等がエステル結合した物質等が挙げられる。具体的には、マンナン、ローカストビーンガム、タラガム等が例示される。さらに、前記例示したものやグアガムを酵素や酸等を用いて部分的に加水分解したものをを用いてもよく、これらも前記の分子量分布の範囲内のものである限り本発明のポリマンノースの範囲内に含まれる。本発明においては、好ましくはポリガラクトマンナンであり、最も好ましくはガラクトースとマンノースの構成割合が2分子のマンノースに対して1分子のガラクトースであるポリガラクトマンナンである。

前記ポリマンノースは、家禽の生産性向上を図り吸湿性を防止する観点から、 $1.8 \times 10^3 \sim 1.8 \times 10^5$ の分子量のものを70%以上含む分子量分布を有するものであり、好ましくは80%以上含む分子量分布を有するものである。分子量分布の測定法は、ポリマンノースを水に溶解し、TOSO 803D型の高速液体クロマトグラフィー（HPLC）を用い、水を移動相にしてTSK gel 1 G6000PWのカラムにてゲル濾過を行い、示差屈折計にて検出する。こ

の際にグルコース数が既知の直鎖デキストリン（グルコースの重合度10、100、500、1000）を指標物質として測定することにより、第1図のような分子量分布のグラフが得られる。実際に製造して得られたポリマンノースを前記のようにしてHPLCにて測定し、得られたグラフと指標物質を用いた場合とを比較し、分子量の分布する全体の面積とグルコースの重合度が10～1,000単位に相当する画分の面積とを算出し、 $1.8 \times 10^3 \sim 1.8 \times 10^5$ の分子量のものを含む割合（%）を算出する。

前記ポリマンノースの重合度は、家禽の生産性向上及び吸湿性の観点から、好ましくは4以上であり、さらに好ましくは10以上であり、最も好ましくは30以上であり、家禽の生産性向上及び飼料の摂取量の低下の観点から、好ましくは190以下であり、さらに好ましくは100以下であり、最も好ましくは40以下である。従って、前記ポリマンノースは、重合度30～40のものを多く含むものが好ましく、具体的には好ましくは重合度30～40のものは25%以上であり、30%以上がさらに好ましい。

前記ポリマンノースの5℃における、5重量%水溶液の粘度は、ブルックフィールド粘度計（B型粘度計）を用いて測定した場合、家禽の生産性向上及び飼料の摂取量の低下の観点から、好ましくは130 c p s以下であり、さらに好ましくは50 c p s以下であり、最も好ましくは20 c p s以下である。

前記ポリマンノースにおいて、食物繊維含量は、AOAC公定法（Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL, 16th Edition, Volume II, Chapter 32, p. 7）で測定した場合、好ましくは60重量%以上であり、さらに好ましくは65重量%以上であり、最も好ましくは75重量%以上である。

ポリマンノースとして、前記ポリガラクトマンナンを用いる場合、例えば、グアガム、ローカストビーンガム及びタラガムからなる群より選ばれた物質の酵素分解物を用いることができる。前記した特性を示すポリマンノースとして、特にグアガムを酵素分解して得られるグアガム酵素分解物が好ましい。

前記酵素分解物は、例えば、アスペルギルス属やリゾプス属等のカビに由来する β -ガラクトマンナーゼ等を用いて酵素的にマンノース直鎖のみを加水分解することにより得ることができる。前記酵素分解物は、酵素の反応時間を変えることにより、所望の分子量の分解物をえることができる。酵素分解の反応条件としては、所望の分子量等により異なるため、特に限定されないが、例えば、アスペルギルス属由来の β -ガラクトマンナーゼを用いた場合、反応pH 2.0～3.5、反応温度35～50℃で反応時間20～30時間の条件等が挙げられる。

本発明の生産性向上剤においては、第2の態様として前記のポリマンノースに加えてさらにポリフェノール化合物を含有することにより、一層家禽の生産性の向上を図ることができる。

前記ポリフェノール化合物としては、特に限定されないが、ツバキ科植物、ココア、ブドウ種子、サツマイモ及び赤ワイン由来のポリフェノール化合物が好ましく、植物体そのまま、植物体からの抽出物、又は抽出残渣が用いられ、あるいは化学合成品を用いてもよい。植物体からの抽出物は、熱水抽出画分、アルコール、酢酸エチル、石油エーテル等の有機溶媒による溶剤抽出画分、水蒸気蒸留画分、圧搾画分、油脂吸着画分、液化ガス抽出画分、超臨界抽出画分、又は乾留画分により得られる抽出物が挙げられる。なかでも、ポリフェノール化合物の組成比の割合の観点から、ツバキ科植物の熱水抽出画分より得られたポリフェノール化合物がより好ましい。

前記ツバキ科植物の中では、茶(*Camellia sinensis* L.)が好ましく、なかでもポリフェノール化合物は、緑茶、ウーロン茶又は紅茶の抽出物が好ましく、特に、緑茶の抽出物が好ましい。前記熱水抽出画分は、例えば、特開平8-103225号公報記載の方法により調製することができる。

前記ポリフェノール化合物の具体例としては、例えば、(+)-カテキン、(+)-ガロカテキン、(-)-ガロカテキンガラート、(-)-エピカテキン、

(-) -エピカテキンガレート、(-) -エピガロカテキン、(-) -エピガロカテキンガレート、遊離型テアフラビン、テアフラビンモノガレートA、テアフラビンモノガレートB、テアフラビンジガレート等が挙げられる。前記ポリフェノール化合物は単独で又は混合して用いることができる。前記ポリフェノール化合物の中では、(-) -ガロカテキンガレート、(-) -エピカテキンガレート、(-) -エピガロカテキンガレートからなる群より選ばれた少なくとも1種のポリフェノール化合物が好ましい。さらに、本発明においては(-) -エピガロカテキンガレートが好ましく、これを単離精製して主成分として含むもの、例えば単離精製した画分あるいは(-) -エピガロカテキンガレートの合成品を用いてもよい。ここで、主成分とは(-) -エピガロカテキンガレートを50重量%以上含むものをいう。

前記ポリフェノール化合物を混合して用いる場合、ポリフェノール化合物混合物中の各ポリフェノール化合物の含量が、(+) -カテキン0.2~6.5重量%、(+) -ガロカテキン2.0~18.0重量%、(-) -ガロカテキンガレート1.0~15.0重量%、(-) -エピカテキン0.5~10.0重量%、(-) -エピカテキンガレート0.3~8.0重量%、(-) -エピガロカテキン2.0~18.0重量%、(-) -エピガロカテキンガレート3.0~21.0重量%、遊離型テアフラビン0~20.0重量%、テアフラビンモノガレートA0~5.0重量%、テアフラビンモノガレートB0~5.0重量%、テアフラビンジガレート0~5.0重量%であることが好ましい。

この態様において、ポリマンノース及びポリフェノール化合物の配合比率(重量比)は、ポリマンノース/ポリフェノール化合物で好ましくは10/1~1/10であり、さらに好ましくは5/1~1/5であり、最も好ましくは2/1~1/2である。この配合比率は、ポリフェノール化合物として(-) -エピガロカテキンガレートを主成分として含有する場合も同様である。

本発明においては、第3の態様として、ポリマンノース、ポリフェノール化合

物に加えて、さらに脱脂ぬかを含有させることにより、より一層、飛躍的に家禽の生産性を向上させることができる。

前記脱脂ぬかとは、玄米を精白する際に生ずる米ぬかから採油したのちに得られる産物を乾燥したものをいう。また、その成分規格は、例えば、水分 14.0 %以下、粗蛋白質 16.5 %以上、粗繊維 9.5 %以下及び粗灰分 12.0 %以下であるものが挙げられる。

この態様において、ポリマンノース、ポリフェノール化合物及び脱脂ぬかの配合割合は、ポリマンノース 3.0～13.0 重量部、ポリフェノール化合物 0.3～10.0 重量部、及び脱脂ぬか 75.0～95.0 重量部が好ましく、さらに好ましくはポリマンノース 4.5～10.0 重量部、ポリフェノール化合物 0.7～2.5 重量部、及び脱脂ぬか 78.0～88.0 重量部であり、最も好ましくはポリマンノース 5.5～8.0 重量部、ポリフェノール化合物 0.9～1.5 重量部、及び脱脂ぬか 80.0～85.0 重量部である。

ただし、本発明の家禽の生産性向上剤がポリフェノール化合物として（－）－エピガロカテキンガレートの主成分として含有するものを用いる場合、ポリフェノール化合物の配合量を少ない量に調整することができ、即ち、ポリマンノース、（－）－エピガロカテキンガレート及び脱脂ぬかの配合割合は、ポリマンノース 3.0～13.0 重量部、（－）－エピガロカテキンガレート 0.1～5.0 重量部、及び脱脂ぬか 80.0～98.0 重量部が好ましく、さらに好ましくはポリマンノース 4.5～10.0 重量部、（－）－エピガロカテキンガレート 0.25～2.5 重量部、及び脱脂ぬか 85.0～95.0 重量部であり、最も好ましくはポリマンノース 5.5～8.0 重量部、（－）－エピガロカテキンガレート 0.3～1.0 重量部、及び脱脂ぬか 90.0～93.0 重量部である。

本発明の家禽の生産性向上剤に、本発明の効果に影響を与えないものであれば、前記ポリマンノース、ポリフェノール化合物、脱脂ぬかの他に、適宜助剤を添加してもよい。

本発明の家禽の生産性向上剤における生産性向上作用とは、下記のようなものが挙げられ、本発明の生産性向上剤は、それらの生産性向上作用により達成される各種用途に使用される。

(1) 産卵鶏の生存率（飼育開始時の鶏の総羽数に対する飼育期間の鶏の総羽数の割合）の低下抑制作用を有することから、該低下抑制用に使用される；

(2) i) 産卵鶏の産卵する卵の個卵重（殻付卵の総重量／産卵個数）を増加させる作用、ii) 卵の産卵日量（産卵鶏の1日1羽あたりの殻付卵の重量）を増加させる作用、iii) 卵の産卵個数（飼育されている産卵鶏が生産する鶏卵の1日あたりの総数）を増加させる作用、iv) 卵の産卵重量（飼育されている産卵鶏が生産する鶏卵の1日あたりの総重量）を増加させる作用、又はv) 産卵鶏の産卵率（飼育されている産卵鶏の総羽数に対する総卵数の割合）を向上させる作用を有することから、それらi)～v)の少なくともいずれかを増加させ、あるいは向上させるのに使用される；

(3) 産卵鶏の生産する鶏卵の保存中（例えば、鶏卵を2～10℃で1～4週間保存した時）のハウユニットの低下の抑制作用を有することから、該抑制用に使用される；

(4) 産卵鶏の生産する鶏卵の保存中（例えば、鶏卵を2～10℃で1～4週間保存した時）のビタミンE含量の減少の抑制作用を有することから、該抑制用に使用される；

(5) 産卵鶏の生産する鶏卵の保存中（例えば、鶏卵を2～10℃で1～4週間保存した時）の高度不飽和脂肪酸含量の減少の抑制作用を有することから、該抑制用に使用される；

(6) 産卵鶏の生産する鶏卵の保存中（例えば、鶏卵を2～10℃で1～4週間保存した時）のリノール酸、アラキドン酸、 α -リノレイン酸、イコサペンタエン酸、ドコサペンタエン酸、DHA及びEPAからなる群より選ばれる脂肪酸の含量の減少の抑制作用を有することから、該抑制用に使用される；

(7) 肉用鶏の生存率の低下抑制作用を有することから、該抑制用に使用される；

(8) 肉用鶏の増体重を向上させ、又は肉用鶏の週間増体重を向上させる作用を有することから、該向上用に使用される；

(9) 肉用鶏の生産する鶏肉の鮮度を保持する作用を有することから、該保持用に使用される；

(10) i) 肉用鶏の生産する鶏肉のK値の上昇を抑制する作用、ii) 鶏肉のTBA値の上昇を抑制する作用、iii) 鶏肉のPOV値の上昇を抑制する作用を有することから、i) ~ iii)の少なくともいずれかの抑制用に使用される；

(11) 肉用鶏の生産する鶏肉のコレステロール含量を低下させる作用を有することから、該低下用に使用される。

なお、前記「ハウユニット」とは濃厚卵白の劣化度を示す指標をいい、ハウユニット $=1001 \log (H-1.7W^{0.37}+7.6)$ の式で計算される数値をいう〔式中、Hは濃厚卵白の高さ(mm)、Wは卵重(g)を示す〕。

また、前記高度不飽和脂肪酸(PUFA)としては、 $\omega-3$ 系列及び $\omega-6$ 系列の炭素-炭素二重結合を有する脂肪酸等が挙げられ、具体的にはリノール酸、アラキドン酸、 α -リノレイン酸、イコサペンタエン酸、ドコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸(DHA)及びエイコサペンタエン酸(EPA)等が挙げられる。

本発明において、「鶏肉の鮮度保持」とは、保存中のK値(鶏肉中のATP、ADP、AMP、IMP、イノシン及びヒポキサンチンの量の和に対するイノシンとヒポキサンチンの量の比率を百分率で表わしたもの)、VBN値(鶏肉中のアンモニア及びトリメチルアミン等の揮発性塩基物質の総量)、TMA値(鶏肉中のトリメチルアミン含量)及びポリアミン類の含量(鶏肉中のブトレッシン、ガダベリン、アグマチン、ヒスタミン、チラミン、トリブタミン及びスペルミジン等の遊離アミノ酸の脱炭酸物の総量)、メト化率(鶏肉の筋肉組織のミオグロ

ビンからメトミオグロビンへの酸化割合)、TBA値(鶏肉中の脂肪酸の脂肪酸の酸化割合)、POV値(過酸化価:鶏肉中の油脂の酸化割合)、細菌数(鶏肉中の細菌の数)等の数値の上昇を抑制することをいう。本発明においては、K値、TBA価及びPOV値からなる群より選ばれた少なくとも1種を鶏肉の鮮度保持の指標とすることが好ましく、一般的に鮮度の指標としてK値が最もよく用いられていることからK値を鶏肉の鮮度保持の指標とすることがより好ましい。

2. 本発明の生産性向上方法

本発明の生産性向上方法は、前記生産性向上剤を用いることを1つの大きな特徴とする。本発明においては、家禽、特に産卵鶏及び肉用鶏の生産性の向上に好適である。本発明の生産性向上方法によれば、前記の家禽の生産性向上作用により各種の生産性向上効果が達成される。

本発明の生産性向上方法では、産卵鶏の場合、本発明の生産性向上剤の給与飼料への添加期間は、生産性向上の効果を十分に発揮させる観点から、少なくとも4ヶ月間であり、好ましくは8ヶ月以上であり、さらに好ましくは飼育の全期間である。さらに、本発明の生産性向上剤の産卵鶏に対する給与飼料への添加時期は、飼育している時期のいつでも良いが、好ましくは産卵鶏の産卵鶏舎導入時からである。従って、給与期間と時期を考慮すると、好ましくは産卵鶏舎導入後から少なくとも4ヶ月間であり、さらに好ましくは産卵鶏舎導入後から8ヶ月以上であり、特に好ましくは産卵鶏舎導入後から飼育終了時までの期間である。

肉用鶏の場合、本発明の生産性向上剤の給与飼料への添加期間は、生産性向上の効果を十分に発揮させる観点から、少なくとも2週間であり、好ましくは1ヶ月以上であり、さらに好ましくは2ヶ月以上であり、最も好ましくは飼育全期間である。さらに、本発明の生産性向上剤の肉用鶏に対する給与飼料への添加時期は、好ましくは飼育終了の遅くとも2週間前から飼育終了時までであり、さらに好ましくは飼育終了1ヶ月以上前から飼育終了時までであり、最も好ましくは飼

育終了2ヶ月以上前から飼育終了時までである。なお、飼育終了の2週間前から飼育終了時までの時期の添加は特に有効であり、同じ添加期間であってもこの時期を含むことにより添加の効果を向上させることができる。

本発明の生産性向上方法においては、生産性向上の配合目的に応じて、各成分の配合量を適宜選択すればよいが、通常の飼料添加剤と比較して極めて微量のポリマンノース等を配合することで、本発明の生産性向上効果を得ることができる。具体的には、飼料に配合する各成分の好適な配合量は次のとおりである。

(i) ポリマンノースの量としては、家禽の給与飼料100重量部に対して0.005～0.1重量部の割合で添加して給与することが好ましく、さらに好ましくは0.01～0.05重量部の割合であり、最も好ましくは0.015～0.03重量部の割合である。

(ii) ポリフェノール化合物の量としては、家禽の給与飼料100重量部に対して0.005～0.1重量部の割合で添加して給与することが好ましく、さらに好ましくは0.01～0.05重量部の割合であり、最も好ましくは0.015～0.025重量部の割合である。

特に、(－)－エピガロカテキンガレートの主成分とするものを配合する場合は、0.00001～0.02重量部の割合で添加して給与することが好ましく、さらに好ましくは0.00005～0.01重量部の割合であり、最も好ましくは0.0005～0.005重量部の割合である。

(iii) 脱脂ぬかの量としては、家禽の給与飼料100重量部に対して0.05～0.5重量部の割合で添加して給与することが好ましく、さらに好ましくは0.1～0.4重量部の割合であり、最も好ましくは0.15～0.35重量部の割合である。

また、本発明の生産性向上方法において、第1～第3の態様の生産性向上剤としての有効成分の合計配合量は、次のとおりである。

1) 本発明の第1の態様であるポリマンノースを含有した生産性向上剤の飼料へ

の配合量は、ポリマンノースとして飼料100重量部に対して、好ましくは0.005～0.1重量部、さらに好ましくは0.01～0.05重量部、最も好ましくは0.015～0.03重量部である。

2) 本発明の第2の態様であるポリマンノース及びポリフェノール化合物を含有した家禽の生産性向上剤の飼料への配合量は、前記2成分の合計量として飼料100重量部に対して0.005～0.8重量部が好ましく、さらに好ましくは0.015～0.5重量部であり、最も好ましくは0.02～0.2重量部である。

3) 本発明の第3の態様であるポリマンノース、ポリフェノール化合物に加えて、さらに脱脂ぬかを含有した家禽の生産性向上剤の飼料への配合量は、前記3成分の合計量として、飼料100重量部に対して、0.05～0.5重量部が好ましく、さらに好ましくは0.1～0.4重量部であり、最も好ましくは0.15～0.35重量部である。

実施例

以下、本発明を実施例等により詳細に説明するが、実施例のみに特に限定されるものではない。

実施例1

水900部に0.1Mクエン酸837部及び0.1Mクエン酸ナトリウム63部を加えてpHを3.0に調整した。これにアスペルギルス属菌由来の β -マンナーゼ（ノボルディクバイオインダストリー（株）製、商品名：V i s c o z y m e、1,000単位）1.0部とグアガム粉末100部を添加混合して、40～45℃で24時間反応させた。反応終了後、90℃で15分間加熱して酵素を失活させた。濾別して不溶物を除去し、得られた透明な溶液を減圧濃縮した。得られた濃縮物（固形分20%）を噴霧乾燥し、ポリガラクトマンナンの白色粉末65部を得た。

また、G 6 0 0 0 P W (東ソー (株) 製) を用いた高速液体クロマトグラフィ (流速: 1.0 ml/min 、 40°C 、溶出液: 0.2 M リン酸緩衝液 ($\text{pH } 6.9$) により分子量分布を測定し、面積比から前記ポリガラクトマンナンの $1.8 \times 10^3 \sim 1.8 \times 10^5$ の分子量のものの含有率 (%) を算出したところ、 80.6% であった。また、マンノースの重合度が $30 \sim 40$ 単位のものを 30.5% 包含していることが示された。なお、このとき糖鎖単位の標準試薬として、グルコース重合度が既知の直鎖デキストリン (グルコースの重合度: $10, 100, 500, 1000$) を用いた。

比較例 1 及び比較例 2

実施例 1 と同様の方法で、反応時間のみを 48 時間に変えることにより、短いマンノース直鎖のポリガラクトマンナンを調製した (比較例 1)。得られたポリガラクトマンナンについて、実施例 1 と同様にして分子量分布を測定し、面積比から $1.8 \times 10^3 \sim 1.8 \times 10^5$ の分子量のものの含有率 (%) を算出したところ、 15.1% であった。また、マンノースの重合度が $30 \sim 40$ 単位のものを 2.3% 包含していることが示され、マンノースの重合度の 80% 以上が $2 \sim 20$ 単位の範囲内に包含されていた。

また、比較例 2 としてグアガム粉末を用いた。

実施例 1 で得られたポリガラクトマンナンと比較例 1 で得られたポリガラクトマンナン及び比較例 2 のグアガム粉末について、さらに粘度及び食物繊維含量を測定した。粘度は 5°C 、 5% 水溶液をブルックフィールド粘度計で測定し、食物繊維含量は A O A C 公定法により測定した。結果を表 1 に示す。

表 1

	実施例 1	比較例 1	比較例 2
分子量 $1.8 \times 10^3 \sim 1.8 \times 10^5$ のものの含有率(%)	80.6	15.1	3.4
重合度30~40のものの含有率(%)	30.5	2.3	0.03
粘 度	13 cps	3 cps	100,000cps
食物繊維含量	75%	50%	75%

実施例 2

緑茶 100 kg に約 500 リットルの水を加え攪拌し、80℃で3時間抽出した。抽出物を濾過して得られる抽出液を噴霧乾燥し、純度 25% のポリフェノール化合物 35 kg を得た。得られたポリフェノール化合物の成分組成は、(+)-カテキン 1.4 重量%、(+)-ガロカテキン 5.8 重量%、(+)-ガロカテキンガレート 4.5 重量%、(-)-エピカテキン 2.7 重量%、(-)-エピカテキンガレート 1.8 重量%、(-)-エピガロカテキン 5.8 重量% 及び (-)-エピガロカテキンガレート 7.0 重量% であった。

実施例 3

実施例 2 で得られたポリフェノール化合物 1.2 kg を酢酸エチルで分配し、酢酸エチル可溶画分 400 g 得た。これをシリカゲルクロマトグラフィー（流速：100 cm/hr、25℃、溶媒：クロロホルム/メチルアルコール=20/1 又は 10/1 (v/v)）、セファデックス LH-20（流速：100 cm/hr、25℃、溶媒：メチルアルコール）、リサイクル HPLC（流速：3 ml/min、室温、日本分析工業製 LC-908、GS-320 カラム、溶媒：メチルアルコール）を順次用いることにより、(+)-カテキン 12 g、(+)-ガロカテキン 48.8 g、(-)-ガロカテキンガレート 36 g、(-)-エピ

カテキン 20 g、(－)－エピカテキンガラート 15.2 g、(－)－エピガロカテキン 48 g 及び (－)－エピガロカテキンガラート 60 g の各ポリフェノール化合物を得た。

実施例 4

米ぬか油の抽出工程で産出された米ぬか油抽出粕 200 kg を脱溶剤処理した後、ドラムドライヤーで乾燥し、冷却することにより脱脂ぬか 180 kg を得た。得られた脱脂ぬかの成分組成は、水分 12 重量%、粗蛋白質 17 重量%、粗繊維 10 重量% 及び灰分 11 重量% であった。

実施例 5

7 kg の実施例 1 で得られたポリガラクトマンナン及び 5 kg の実施例 2 で得られたポリフェノール化合物を混合機にて攪拌混合し、12 kg の家禽の生産性向上剤を得た。

実施例 6

10 kg の実施例 1 で得られたポリガラクトマンナン及び 1 kg の実施例 3 で得られた(－)－エピガロカテキンガラートを混合機にて攪拌混合し、11 kg の家禽の生産性向上剤を得た。

実施例 7

7 kg の実施例 1 で得られたポリガラクトマンナン、5 kg の実施例 2 で得られたポリフェノール化合物及び 88 kg の実施例 4 で得られた脱脂ぬかを混合機にて攪拌混合し、100 kg の家禽の生産性向上剤を得た。

実施例 8

7. 5 k g の実施例 1 で得られたポリガラクトマンナン、0. 5 k g の実施例 3 で得られた (-) - エピガロカテキンガレート及び 9 2 k g の実施例 4 で得られた脱脂ぬかを混合機にて攪拌混合し、1 0 0 k g の家禽の生産性向上剤を得た。

比較例 3

7 k g の比較例 1 で得られたポリガラクトマンナン及び 5 k g の実施例 2 で得られたポリフェノール化合物を混合機にて攪拌混合し、1 2 k g の家禽の生産性向上剤を得た。

比較例 4

7 k g の比較例 2 で得られたグアガム粉末及び 5 k g の実施例 2 で得られたポリフェノール化合物を混合機にて攪拌混合し、1 2 k g の家禽の生産性向上剤を得た。

比較例 5

7 k g の比較例 1 で得られたポリガラクトマンナン、5 k g の実施例 2 で得られたポリフェノール化合物及び 8 8 k g の実施例 4 で得られた脱脂ぬかを混合機にて攪拌混合し、1 0 0 k g の家禽の生産性向上剤を得た。

比較例 6

7 k g の比較例 2 のグアガム粉末、5 k g の実施例 2 で得られたポリフェノール化合物及び 8 8 k g の実施例 4 で得られた脱脂ぬかを混合機にて攪拌混合し、1 0 0 k g の家禽の生産性向上剤を得た。

比較例 7

10 kgの実施例1で得られたポリガラクトマンナン及び1 kgの実施例3で得られた(+)-カテキンを混合機にて攪拌混合し、11 kgの家禽の生産性向上剤を得た。

比較例 8

7.5 kgの実施例1で得られたポリガラクトマンナン、0.5 kgの実施例3で得られた(+)-カテキン及び92 kgの実施例4で得られた脱脂ぬかを混合機にて攪拌混合し、100 kgの家禽の生産性向上剤を得た。

比較例 9

8 kgの実施例2で得られたポリフェノール化合物及び92 kgの実施例4で得られた脱脂ぬかを混合機にて攪拌混合し、100 kgの家禽の生産性向上剤を得た。

試験例 1

ウィンドレス立体6段ケージ方式の鶏舎に121日齢の白色レグホン種の産卵鶏を導入し、1年間飼育した。A～Rの18鶏舎(30,000羽/鶏舎)を設定し、産卵鶏の生産性向上に関する野外試験を実施した。産卵鶏に給与した飼料は市販の産卵鶏用の配合飼料を用い、水は自由飲水とした。表2に飼育全期間に産卵鶏に与えた家禽の生産性向上剤の種類及び飼料への添加量について示す。

生産性を示す指標として、試験開始から4ヶ月目の生存率、産卵率、個卵重及び産卵日量、試験開始から4ヶ月間の産卵個数の総和及び産卵重量の総和を求めた。試験開始から8ヶ月目及び12ヶ月目にも同様の項目について調べた。表3に生存率、表4に産卵率、表5に個卵重、表6に産卵日量、表7に産卵個数、表8に産卵重量をそれぞれ示す。なお、以下の表において、「4M、8M、12M」の表示は、それぞれ試験開始から4ヶ月、8ヶ月、12ヶ月を示す。

表 3～8 に示すように鶏舎 H～R と比較して鶏舎 A～鶏舎 E では、生存率及び産卵率低下の抑制が認められ、個卵重、産卵日量、産卵個数及び産卵重量の増加が認められた。

これに対し、鶏舎 F 及び鶏舎 G でも鶏舎 A と同様の効果が認められたが、鶏舎 C、鶏舎 E ほどではなく、実施例 1 で得られたポリガラクトマンナンに（＋）－カテキンを併用してもポリガラクトマンナンの効果が発揮されるのみであり、併用効果は認められなかった。同様に、実施例 1 で得られたポリガラクトマンナンと実施例 4 で得られた脱脂ぬかに加えて（＋）－カテキンを併用してもポリガラクトマンナンの効果が発揮されるのみであり、併用効果は認められなかった。また、鶏舎 H～J の結果から明らかなように、ポリフェノール化合物、（－）－エピガロカテキンガレート、脱脂ぬかをそれぞれ単独で用いたものは、通常の飼料のみを与えた鶏舎 Q の結果と対比して同等であり、これらを添加した効果は認められなかった。また、鶏舎 R の結果から明らかなようにポリフェノール化合物と脱脂ぬかの併用のみであっても効果は認められなかった。

さらに、試験開始 4 ヶ月後に、各鶏舎から鶏卵 20 個ずつ採取し、そのうち 10 個を採取当日に、残り 10 個を 2 週間 4℃で保存後、それぞれについて、ハウユニット及びビタミン E を測定した。ハウユニットの変化を表 9 及びビタミン E 含量の変化を表 10 にそれぞれ示す。表 9 及び表 10 に示すように、鶏舎 H～鶏舎 R と比較して鶏舎 A～鶏舎 E では、鶏卵保存時のハウユニットの低下及びビタミン E 含量の減少が抑制された。

また、鶏舎 F 及び鶏舎 G でも、上記と同様に鶏舎 A と同様の効果が認められたが、鶏舎 C、鶏舎 E ほどではなく、（＋）－カテキンの併用効果は認められなかった。また、ポリフェノール化合物、（－）－エピガロカテキンガレート、脱脂ぬかをそれぞれ単独で用いたものに効果は認められなかった。

表2

鶏舎	実施例1 で得られ たポリマ ラクトマ ンサン	実施例2 で得られ たポリ フェノー ル化合 物	実施例3で得 られた(-)エ ピガロカテキ ンガラート	実施例4 で得られ た脱脂 ぬか	実施例5 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	実施例6 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	実施例7 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	実施例8 で得られ た家禽の 生産性 向上剤
A	0.025%							
B					0.050%			
C						0.025%		
D							0.250%	
E								0.250%
F								
G								
H		0.020%						
I			$1.40 \times 10^{-3}\%$					
J				0.250%				
K								
L								
M								
N								
O								
P								
Q								
R								

表2つづき

鶏舎	比較例1 のポリガ ラクトマ ンサン	比較例2 のグアガ ム粉末	比較例3 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	比較例4 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	比較例5 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	比較例6 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	比較例7 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	比較例8 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	比較例9 で得られ た家禽の 生産性 向上剤
A									
B									
C									
D									
E									
F							0.025%		
G								0.250%	
H									
I									
J									
K	0.025%								
L		0.025%							
M			0.050%						
N				0.050%					
O					0.250%				
P						0.250%			
Q									
R									0.250%

表3 生存率

鶏舎	4M(%)	8M(%)	12M(%)
A	99.33	98.77	97.40
B	99.42	98.82	97.48
C	99.55	99.00	98.00
D	99.61	99.10	98.11
E	99.75	99.18	98.32
F	98.95	97.95	97.00
G	99.00	98.00	97.22
H	98.87	97.88	95.00
I	98.90	97.81	95.02
J	98.89	97.82	95.21
K	98.96	97.88	95.10
L	98.99	97.88	95.00
M	98.97	97.86	94.90
N	98.99	97.83	94.12
O	98.91	97.80	94.00
P	98.90	97.79	94.39
Q	98.96	97.86	94.90
R	98.90	97.80	94.91

表4 産卵率

鶏舎	4M(%)	8M(%)	12M(%)
A	94.0	85.9	75.5
B	94.2	86.3	75.8
C	95.0	87.1	76.5
D	96.1	88.0	77.3
E	97.3	88.7	78.1
F	93.1	84.2	74.1
G	93.5	85.0	74.9
H	92.0	82.7	73.1
I	92.3	82.9	72.9
J	92.0	82.4	73.0
K	92.2	83.0	73.1
L	92.1	83.2	73.5
M	92.4	83.0	73.7
N	92.0	82.8	73.5
O	92.3	82.8	73.6
P	92.0	82.4	73.2
Q	92.3	82.8	73.4
R	92.1	82.6	73.1

表5 個卵重

鶏舎	4M(g)	8M(g)	12M(g)
A	60.9	63.9	65.8
B	61.3	64.2	66.2
C	62.3	65.0	67.0
D	62.9	65.6	67.3
E	63.4	65.9	67.9
F	59.0	62.0	64.3
G	59.9	62.5	65.0
H	58.5	61.2	63.1
I	58.6	61.7	63.1
J	58.2	61.5	63.4
K	58.3	61.7	63.0
L	58.7	61.9	63.3
M	58.5	61.7	63.2
N	59.0	61.8	63.0
O	58.5	61.2	63.1
P	58.5	61.5	63.3
Q	58.4	61.6	63.0
R	58.6	61.4	63.1

表6 産卵日量

鶏舎	4M(g)	8M(g)	12M(g)
A	56.95	55.37	48.44
B	57.74	55.40	48.59
C	59.01	55.93	48.77
D	59.59	56.67	49.10
E	59.99	56.93	49.89
F	56.00	54.92	48.13
G	55.83	54.03	47.90
H	53.99	51.00	47.68
I	53.97	51.05	47.68
J	54.02	50.97	47.71
K	53.99	51.09	47.75
L	53.88	51.08	47.69
M	53.97	51.03	47.78
N	54.00	50.99	47.79
O	53.95	51.11	47.77
P	53.94	51.10	47.70
Q	53.90	51.00	47.75
R	53.91	51.04	47.73

表7 産卵個数

鶏舎	4M(個)	8M(個)	12M(個)
A	348,242	776,992	1,102,934
B	350,152	778,862	1,103,764
C	359,279	783,945	1,142,892
D	361,321	791,811	1,188,212
E	369,111	801,234	1,203,412
F	331,456	732,912	1,099,231
G	330,289	730,234	1,071,923
H	295,789	715,293	1,053,962
I	295,589	714,941	1,054,111
J	295,242	715,026	1,054,265
K	295,045	715,002	1,053,946
L	295,089	714,376	1,053,412
M	295,012	714,672	1,052,934
N	294,987	714,913	1,054,555
O	295,103	714,586	1,054,321
P	295,142	714,991	1,053,333
Q	295,079	714,890	1,053,343
R	295,183	714,897	1,053,299

表8 産卵重量

鶏舎	4M(kg)	8M(kg)	12M(kg)
A	21,207.9	49,649.8	72,573.1
B	21,464.3	50,002.9	73,069.2
C	22,383.1	50,956.4	76,573.8
D	22,727.1	51,942.8	79,966.7
E	23,401.6	52,801.3	81,711.7
F	19,555.9	45,440.5	70,680.6
G	19,784.3	45,639.6	69,675.0
H	17,303.7	43,775.9	66,505.0
I	17,321.5	44,111.9	66,514.4
J	17,183.1	43,974.1	66,840.4
K	17,201.1	44,115.6	66,398.6
L	17,321.7	44,219.9	66,681.0
M	17,258.2	44,095.3	66,545.4
N	17,404.2	44,181.6	66,437.0
O	17,263.5	43,732.7	66,527.7
P	17,265.8	43,971.9	66,676.0
Q	17,232.6	44,037.2	66,360.6
R	17,297.7	43,894.7	66,463.2

表9 ハウユニットの変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
A	98.3	87.3
B	96.0	89.2
C	97.5	92.1
D	98.3	93.0
E	98.0	94.1
F	97.8	85.5
G	97.3	85.0
H	97.5	79.4
I	98.0	79.9
J	97.5	79.3
K	98.2	80.0
L	96.6	80.5
M	98.2	81.4
N	98.0	80.3
O	98.1	79.2
P	97.3	79.0
Q	96.9	79.1
R	97.6	79.5

数値は、5個の鶏卵の平均値を示した。

表10 ビタミンE含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
A	3.2	2.3
B	3.1	2.5
C	3.3	2.7
D	3.2	2.9
E	3.2	3.2
F	3.1	2.2
G	3.1	2.1
H	3.4	2.0
I	3.1	2.0
J	3.2	2.0
K	3.3	1.7
L	3.2	2.1
M	3.1	2.0
N	3.4	1.9
O	3.0	2.0
P	3.3	1.8
Q	3.4	1.9
R	3.1	1.7

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

試験例 2

ウィンドレス立体 2 段ケージ方式の鶏舎でイサブラウン種の産卵鶏を飼育した。a～q の 17 鶏舎（10,000 羽／鶏舎）を設定し、産卵鶏の生産した鶏卵保存時における高度不飽和脂肪酸含量の減少の抑制に関する野外試験を実施した。表 11 に飼育全期間に産卵鶏に与えた本発明の家禽の生産性向上剤の種類及び飼料への添加量について示す。また、産卵鶏に給与した飼料は市販の養鶏用 100 kg に 2 kg の魚油及び 10 g のビタミン E を添加した飼料で飼育した。また、水は自由飲水とした。

試験開始 4 ヶ月後に、各鶏舎から鶏卵 20 個ずつを採取し、そのうち 10 個を採卵当日に、残り 10 個を 4℃で 2 週間保存後に、それぞれについて、高度不飽和脂肪酸の指標として鶏卵中の DHA 含量及び EPA 含量を測定した。また、ビタミン E 含量及びハウユニットについても測定した。DHA 含量の変化を表 12、EPA 含量の変化を表 13、ビタミン E 含量の変化を表 14 及びハウユニットの変化を表 15 にそれぞれ示す。

表 12 及び表 13 に示すように、鶏舎 h～鶏舎 q と比較して鶏舎 a～鶏舎 e では、鶏卵保存時の DHA 及び EPA 含量、すなわち高度不飽和脂肪酸含量の減少が抑制された。

さらに、表 14 及び表 15 に示すように、鶏舎 h～鶏舎 q と比較して鶏舎 a～鶏舎 e では、鶏卵保存時のビタミン E 含量の減少及びハウユニットの低下が抑制された。

また、鶏舎 f 及び鶏舎 g でも、鶏舎 a と同様の効果が認められたが、鶏舎 c、鶏舎 e ほどではなく、本試験においても、(+)-カテキンの併用効果は認められなかった。また、ポリフェノール化合物、(-)-エピガロカテキンガレート、脱脂ぬかをそれぞれ単独で用いたものに効果は認められなかった。

表11
鶏舎

実施例1 で得られ たポリマ ラクトマ ンサン	実施例2 で得られ たポリ フェノー ル化合 物	実施例3で得 られた(-)エ ピガロカテ ンガレート	実施例4 で得られ た脱脂 ぬか	実施例5 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	実施例6 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	実施例7 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	実施例8 で得られ た家禽の 生産性 向上剤
a	0.025%						
b				0.050%			
c					0.025%		
d						0.250%	
e							0.250%
f							
g							
h	0.020%						
i		$1.40 \times 10^{-3}\%$					
j			0.250%				
k							
l							
m							
n							
o							
p							
q							

表11つづき

鶏舎	比較例1 のポリガ ラクトマ ンサン	比較例2 のグアガ ム粉末	比較例3 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	比較例4 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	比較例5 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	比較例6 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	比較例7 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	比較例8 で得られ た家禽の 生産性 向上剤
a								
b								
c								
d								
e								
f							0.050%	0.050%
g								
h								
i								
j								
k	0.025%							
l		0.025%						
m			0.050%					
n				0.050%				
o					0.250%			
p						0.250%		
q								

数値は、飼料への添加量を示した。

表12 DHA含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
a	1,493.1	1,488.2
b	1,494.2	1,489.2
c	1,492.6	1,490.3
d	1,493.3	1,491.5
e	1,494.0	1,494.0
f	1,493.2	1,475.4
g	1,493.5	1,470.0
h	1,493.9	1,341.3
i	1,493.1	1,344.0
j	1,494.1	1,344.2
k	1,496.2	1,343.4
l	1,495.5	1,342.9
m	1,493.5	1,348.2
n	1,498.2	1,341.2
o	1,493.2	1,341.4
p	1,494.3	1,342.2
q	1,495.0	1,345.5

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

表13 EPA含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
a	103.7	98.9
b	104.0	100.2
c	104.3	102.1
d	104.3	103.0
e	104.5	104.3
f	103.9	96.5
g	103.4	96.0
h	104.1	83.5
i	103.8	84.0
j	103.8	83.9
k	104.0	85.1
l	103.2	83.9
m	103.5	84.0
n	103.9	84.2
o	104.1	84.0
p	104.2	83.4
q	104.4	83.5

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

表14 ビタミンE含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
a	3.0	2.3
b	3.2	2.6
c	3.1	2.9
d	3.1	3.0
e	3.2	3.2
f	3.2	2.0
g	3.1	1.9
h	3.0	1.5
i	3.0	1.7
j	3.1	1.6
k	3.2	1.6
l	3.0	1.7
m	3.2	1.6
n	3.2	1.6
o	3.0	1.5
p	3.1	1.7
q	3.2	1.6

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

表15 ハウユニットの変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
a	97.8	89.3
b	96.1	90.2
c	97.2	93.0
d	96.5	94.5
e	96.8	96.0
f	96.4	85.6
g	96.5	84.2
h	97.1	80.3
i	96.5	80.9
j	96.3	80.2
k	96.7	80.9
l	96.6	81.5
m	98.0	81.0
n	96.2	80.0
o	96.7	79.6
p	96.9	80.1
q	96.3	78.9

数値は、5個の鶏卵の平均値を示した。

試験例 3

白色コーニッシュ種の肉用鶏を初生雛から7週間飼育した。雛を各区200羽ずつAA～QQ区の17区に分割した。表16に飼料に添加した本発明の家禽の生産性向上剤の種類及び飼料への添加量を示す。飼育飼料は市販の肉用鶏用配合飼料を用い、飼料及び水は自由摂取とした。

7週間飼育後、肉用鶏の羽数及び体重を測定し、生存率及び週間増体重を求めた。生存率を表17、週間増体重を表18にそれぞれ示す。さらに7週間飼育後に、各鶏舎から肉用鶏5羽ずつを屠体し、1羽あたり各50g×2の胸肉、もも肉及び鶏脂を採取し、コレステロール含量を測定した。また、各鶏舎から鶏5羽ずつを選び、1羽あたり各50g×2の胸肉及びもも肉を採取し、4℃で10日間保存後の胸肉及びもも肉のK値を第一製薬(株)製K値測定キットで測定した。さらに、同様に保存後の胸肉、もも肉及び鶏脂のTBA値及びPOV値の変化についても測定した。コレステロール含量を表19、保存後のK値の変化を表20、保存後のTBA値の変化を表21、保存後のPOV値の変化を表22にそれぞれ示す。

表17及び表18に示すように、HH区～QQ区と比較してAA区～EE区では、生存率の低下が抑制され、週間増体重が増加した。さらに、表19に示すように、HH区～QQ区と比較してAA区～EE区では、胸肉、もも肉及び鶏脂のコレステロール含量が低下した。また、HH区～QQ区と比較してAA区～EE区では、表20に示すように、10日間保存後の胸肉及びもも肉のK値の上昇が抑制された。さらに、HH区～QQ区と比較してAA区～EE区では、表21及び表22に示すように、胸肉、もも肉及び鶏脂のTBA値及びPOV値の上昇が抑制された。

また、FF区及びGG区でも、AA区と同様の効果が認められたが、CC区、EE区ほどではなく、本試験においても、(+)-カテキンの併用効果は認められなかった。また、ポリフェノール化合物、(-)-エピガロカテキンガレート

、脱脂ぬかをそれぞれ単独で用いたものに効果は認められなかった。

表16

区	実施例1 で得られ たポリマ ラクトマ ンナン	実施例2 で得られ たポリ フェノー ル化合 物	実施例3で得 られた(-)-エ ピガロカテキ ンガレート	実施例4 で得られ た脱脂 ぬか	実施例5 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	実施例6 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	実施例7 で得られ た家禽の 生産性 向上剤	実施例8 で得られ た家禽の 生産性 向上剤
AA	0.025%							
BB					0.050%			
CC						0.025%		
DD							0.250%	
EE								0.250%
FF								
GG								
HH		0.020%						
II			$1.40 \times 10^{-3}\%$					
JJ				0.250%				
KK								
LL								
MM								
NN								
OO								
PP								
QQ								

表16つづき

区	比較例1 のポリガラクトマンナン	比較例2 のグアガム粉末	比較例3 で得られた家禽の生産性向上剤	比較例4 で得られた家禽の生産性向上剤	比較例5 で得られた家禽の生産性向上剤	比較例6 で得られた家禽の生産性向上剤	比較例7 で得られた家禽の生産性向上剤	比較例8 で得られた家禽の生産性向上剤
AA								
BB								
CC								
DD								
EE								
FF							0.050%	
GG								0.050%
HH								
II								
JJ								
KK	0.025%							
LL		0.025%						
MM			0.050%					
NN				0.050%				
OO					0.250%			
PP						0.250%		
QQ								

数値は、飼料への添加量を示した。

表17 生存率

区	(%)
AA	97.43
BB	98.02
CC	98.45
DD	98.92
EE	99.52
FF	97.21
GG	97.00
HH	96.69
II	96.33
JJ	96.48
KK	96.71
LL	96.74
MM	96.72
NN	96.69
OO	96.68
PP	96.73
QQ	96.70

表18 週間増体重

区	g
AA	469.6
BB	472.3
CC	475.1
DD	482.3
EE	487.9
FF	465.8
GG	466.3
HH	461.6
II	462.5
JJ	463.1
KK	460.2
LL	460.8
MM	462.4
NN	461.3
OO	462.1
PP	461.2
QQ	460.0

表19 コレステロール含量

区	胸肉	もも肉	鶏脂
AA	53.1	71.2	179.9
BB	51.1	68.2	172.1
CC	50.3	61.4	164.3
DD	49.5	60.3	162.7
EE	48.7	59.1	160.3
FF	61.3	69.6	185.7
GG	55.8	68.0	181.3
HH	71.7	85.3	223.8
II	72.0	86.0	227.6
JJ	71.2	85.9	233.2
KK	70.3	88.2	235.4
LL	70.1	85.8	215.1
MM	70.3	85.1	218.5
NN	69.8	85.4	220.3
OO	71.3	86.3	220.0
PP	70.8	89.3	223.4
QQ	70.2	88.2	238.3

数値は、鶏肉あるいは鶏脂100g中のmgで示した。

表20 10日間保存後の鶏肉のK値

区	胸肉	もも肉
AA	32.1	34.9
BB	30.3	29.6
CC	25.1	22.9
DD	22.2	21.2
EE	19.8	20.3
FF	36.7	38.1
GG	34.8	36.5
HH	55.1	56.0
II	55.3	55.4
JJ	55.2	54.7
KK	54.9	56.3
LL	54.5	56.1
MM	55.2	55.9
NN	54.9	54.3
OO	55.0	55.7
PP	55.3	54.7
QQ	55.1	55.8

表21 10日間保存後のTBA値の変化

区	胸肉	もも肉	鶏脂
AA	0.35	0.34	0.30
BB	0.30	0.29	0.26
CC	0.22	0.20	0.21
DD	0.19	0.17	0.18
EE	0.15	0.15	0.14
FF	0.37	0.38	0.36
GG	0.38	0.38	0.36
HH	0.42	0.41	0.41
II	0.44	0.40	0.42
JJ	0.40	0.43	0.43
KK	0.43	0.41	0.41
LL	0.41	0.44	0.42
MM	0.44	0.42	0.41
NN	0.46	0.42	0.40
OO	0.43	0.40	0.45
PP	0.44	0.42	0.43
QQ	0.45	0.40	0.45

表22 10日間保存後のPOV値の変化

区	胸肉	もも肉	鶏脂
AA	0.85	0.88	1.12
BB	0.73	0.77	0.99
CC	0.62	0.59	0.88
DD	0.57	0.52	0.78
EE	0.53	0.48	0.71
FF	1.03	1.09	1.37
GG	0.92	0.97	1.28
HH	1.55	1.52	1.78
II	1.52	1.53	1.80
JJ	1.52	1.56	1.75
KK	1.48	1.50	1.79
LL	1.50	1.48	1.77
MM	1.49	1.50	1.76
NN	1.55	1.52	1.75
OO	1.48	1.54	1.77
PP	1.49	1.55	1.81
QQ	1.50	1.53	1.80

試験例 4

ウィンドレス立体 6 段ケージ方式の鶏舎に 1 2 1 日齢の白色レグホン種の産卵鶏を導入し、本発明の生産性向上剤の添加期間による効果の試験を実施した。実施例 1 で得られたポリガラクトマンナンを 0. 0 2 5 重量%及び実施例 2 で得られたポリフェノール化合物を 0. 0 2 重量%となるように市販の産卵鶏用の配合飼料に添加し、給与飼料を得た。

AAA~DDD の 4 鶏舎 (3 0, 0 0 0 羽/鶏舎) を設定し、産卵鶏に対し、鶏舎導入時から前記給与飼料を 4 ヶ月間使用した区を鶏舎 AAA、8 ヶ月間使用した区を鶏舎 BBB、1 2 ヶ月間使用した区を鶏舎 CCC 及び 3 ヶ月間使用した区を鶏舎 DDD とした。また、水は自由飲水とした。各期間終了後、それぞれの鶏舎の産卵鶏に対する飼料は、市販の産卵鶏用の配合飼料を用いた。

生産性を示す指標として、鶏舎導入時から 4 ヶ月目、8 ヶ月目、および 1 2 ヶ月目の生存率、産卵率、個卵重及び産卵日量、産卵個数の総和及び産卵重量の総和を求めた。その結果を表 2 3 ~ 2 8 に示す。

表 2 3 ~ 2 8 の結果より、本発明の生産性向上剤を 4 ヶ月以上給与した鶏舎 (AAA~CCC) において優れた結果を示した。

さらに、鶏舎導入時から 1 年間飼育後に、各鶏舎から鶏卵 2 0 個ずつを採取し、そのうち 1 0 個を採取当日に、残り 1 0 個を 2 週間 4 °C で保存後に、それぞれについて、ハウユニット及びビタミン E 含量を測定した。結果を表 2 9 及び表 3 0 に示す。

表 2 9 及び表 3 0 に示すように、本発明の生産性向上剤を 4 ヶ月以上給与した鶏舎 (AAA~CCC) において優れた結果を示した。

これらの結果より、本発明の生産性向上剤の添加期間が長いほど、生存率及び産卵率低下の抑制の効果、個卵重、産卵日量、産卵個数及び産卵重量の増加の効果、並びに鶏卵保存時のハウユニットの低下の抑制の効果及びビタミン E 含量の減少の抑制の効果が一層高くなることが示唆される。

表23 生存率

鶏舎	4M(%)	8M(%)	12M(%)
AAA	99.40	98.00	96.00
BBB	99.41	98.83	96.88
CCC	99.42	98.82	97.48
DDD	98.88	97.80	94.88

表24 産卵率

鶏舎	4M(%)	8M(%)	12M(%)
AAA	94.1	85.4	74.9
BBB	94.2	86.1	75.2
CCC	94.2	86.3	75.8
DDD	92.0	82.5	73.0

表25 個卵重

鶏舎	4M(g)	8M(g)	12M(g)
AAA	61.3	63.9	64.9
BBB	61.1	64.2	65.6
CCC	61.2	64.2	66.2
DDD	58.2	60.5	60.9

表26 産卵日量

鶏舎	4M(g)	8M(g)	12M(g)
AAA	57.70	56.20	48.90
BBB	57.63	57.00	49.66
CCC	57.74	57.03	52.59
DDD	53.88	53.69	46.22

表27 産卵個数

鶏舎	4M(個)	8M(個)	12M(個)
AAA	350,158	777,983	1,084,314
BBB	350,144	778,870	1,091,321
CCC	350,152	778,862	1,103,764
DDD	295,028	714,022	1,002,333

数値は、個で示した。

表28 産卵重量

鶏舎	4M(kg)	8M(kg)	12M(kg)
AAA	21,464.7	49,713.1	70,372.0
BBB	21,393.8	50,003.5	71,590.7
CCC	21,429.3	50,002.9	73,069.2
DDD	17,170.6	43,198.3	61,042.1

数値は、kgで示した。

表29 ハウユニットの変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
AAA	96.7	84.1
BBB	97.1	86.0
CCC	96.0	89.2
DDD	97.0	78.9

数値は、5個の鶏卵の平均値を示した。

表30 ビタミンE含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
AAA	3.2	2.1
BBB	3.0	2.3
CCC	3.1	2.8
DDD	3.2	1.7

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

試験例 5

ウィンドレス立体 6 段ケージ方式の鶏舎に 1 2 1 日齢の白色レグホン種の産卵鶏を導入し、本発明の生産性向上剤の添加期間による効果の試験を実施した。実施例 7 で得られた生産性向上剤を 0. 2 5 重量%になるように市販の産卵鶏用の配合飼料に添加し、給与飼料を得た。

E E E ~ H H H の 4 鶏舎 (3 0 , 0 0 0 羽 / 鶏舎) を設定し、産卵鶏に対し、鶏舎導入時より前記給与飼料を 4 ヶ月間使用した区を鶏舎 E E E、8 ヶ月間使用した区を鶏舎 F F F、1 2 ヶ月間使用した区を鶏舎 G G G 及び 3 ヶ月間使用した区を鶏舎 H H H とした。また、水は自由飲水とした。各期間終了後、それぞれの鶏舎の産卵鶏に対する飼料はそれぞれの鶏舎の産卵鶏に対する飼料は、市販の産卵鶏用の配合飼料を用いた。

生産性を示す指標として、鶏舎導入時から 4 ヶ月目、8 ヶ月目、および 1 2 ヶ月目の生存率、産卵率、個卵重、産卵日量、産卵個数の総和及び産卵重量の総和を求めた。その結果を表 3 1 ~ 表 3 6 に示す。

表 3 1 ~ 3 6 の結果より、本発明の生産性向上剤を 4 ヶ月以上給与した鶏舎 (E E E ~ G G G) において優れた結果を示した。

さらに、鶏舎導入時から 1 年間飼育後に、各鶏舎から鶏卵 2 0 個ずつを採取し、そのうち 1 0 個を採取当日に、残り 1 0 個を 2 週間 4 °C で保存後に、それぞれについて、ハウユニット及びビタミン E 含量を測定した。結果を表 3 7 及び表 3 8 にそれぞれ示す。

表 3 7 及び 3 8 に示すように、本発明の生産性向上剤を 4 ヶ月以上給与した鶏舎 (E E E ~ G G G) において優れた結果を示した。

これらの結果より、本発明の生産性向上剤の添加期間が長いほど、生存率及び産卵率低下の抑制の効果、個卵重、産卵日量、産卵個数及び産卵重量の増加の効果、並びに鶏卵保存時のハウユニットの低下の抑制の効果及びビタミン E 含量の減少の抑制の効果が一層高くなることが示唆される。

表31 生存率

鶏舎	4M(%)	8M(%)	12M(%)
EEE	99.63	98.88	97.11
FFF	99.59	99.08	97.88
GGG	99.61	99.10	98.11
HHH	98.77	97.62	94.21

表32 産卵率

鶏舎	4M(%)	8M(%)	12M(%)
EEE	96.3	87.9	76.0
FFF	95.9	88.2	76.8
GGG	96.1	88.0	77.3
HHH	91.9	82.0	70.0

表33 個卵重

鶏舎	4M(g)	8M(g)	12M(g)
EEE	63.0	64.5	65.0
FFF	62.8	65.8	66.3
GGG	62.9	65.6	67.3
HHH	61.6	62.1	62.3

表34 産卵日量

鶏舎	4M(g)	8M(g)	12M(g)
EEE	59.48	56.00	47.88
FFF	59.60	56.69	48.32
GGG	59.59	56.67	49.10
HHH	53.81	50.92	47.22

表35 産卵個数

鶏舎	4M(個)	8M(個)	12M(個)
EEE	361,646	789,311	1,101,231
FFF	361,521	791,923	1,133,464
GGG	361,321	791,811	1,188,212
HHH	295,702	714,762	1,014,951

表36 産卵重量

鶏舎	4M(kg)	8M(kg)	12M(kg)
EEE	22,783.7	50,910.6	71,580.0
FFF	22,703.5	52,108.5	75,148.7
GGG	22,727.1	51,942.8	79,966.7
HHH	18,215.2	44,386.7	63,231.4

表37 ハウユニットの変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
EEE	98.1	90.8
FFF	98.0	92.0
GGG	98.3	93.0
HHH	98.1	79.0

数値は、5個の鶏卵の平均値を示した。

表38 ビタミンE含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
EEE	3.2	2.3
FFF	3.1	2.6
GGG	3.2	2.9
HHH	3.1	1.8

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

試験例 6

ウィンドレス立体 6 段ケージ方式の鶏舎に 1 2 1 日齢の白色レグホン種の産卵鶏を導入し、本発明の生産性向上剤の添加時期による効果の試験を実施した。実施例 1 で得られたポリガラクトマンナンを 0. 0 2 5 重量% 及び実施例 2 で得られたポリフェノール化合物を 0. 0 2 重量% となるように市販の産卵鶏用の配合飼料に添加し、給与飼料を得た。

I I I ~ K K K の 3 鶏舎 (3 0 , 0 0 0 羽 / 鶏舎) を設定し、産卵鶏に対して、鶏舎導入時より前記給与飼料を 4 ヶ月間使用した区を鶏舎 I I I 、鶏舎導入後 4 ヶ月経過時から 4 ヶ月間使用した区を鶏舎 J J J 、鶏舎導入後 8 ヶ月経過時から 4 ヶ月間使用した区を鶏舎 K K K とした。また、水は自由飲水とした。前記給与飼料を 4 ヶ月間使用した後、それぞれの鶏舎の産卵鶏に対する飼料は、市販の産卵鶏用の配合飼料を用いた。

生産性を示す指標として、鶏舎導入時から 4 ヶ月目、8 ヶ月目、及び 1 2 ヶ月目の生存率、産卵率、個卵重及び産卵日量、産卵個数の総和及び産卵重量の総和を求めた。その結果を表 3 9 ~ 4 4 に示す。

表 3 9 ~ 4 4 に示すように、鶏舎導入時から本発明の生産性向上剤を給与した鶏舎 I I I においては、他の鶏舎と比較してより優れた結果を示した。

さらに、鶏舎導入時から 1 年間飼育後に、各鶏舎から鶏卵 2 0 個ずつを採取し、そのうち 1 0 個を採取当日に、残り 1 0 個を 2 週間 4 °C で保存後に、それぞれについて、ハウユニット及びビタミン E 含量を測定した。結果を表 4 5 及び 4 6 にそれぞれ示す。

表 4 5 及び表 4 6 に示すように、鶏舎導入時から本発明の生産性向上剤を給与した鶏舎 I I I においては、他の鶏舎と比較して、より優れた結果を示した。

これらの結果より、鶏舎導入時より本発明の生産性向上剤を添加した場合に、生存率及び産卵率低下の抑制の効果、個卵重、産卵日量、産卵個数及び産卵重量の増加の効果並びに鶏卵保存時のハウユニットの低下の抑制の効果及びビタミン

E 含量の減少の抑制の効果が得られることが示唆される。

表39 生存率

鶏舎	4M(%)	8M(%)	12M(%)
III	99.40	98.00	96.00
JJJ	98.79	97.22	94.44
KKK	98.80	97.83	94.81

表40 産卵率

鶏舎	4M(%)	8M(%)	12M(%)
III	94.1	85.4	77.9
JJJ	91.2	81.1	73.0
KKK	91.8	82.1	73.2

表41 個卵重

鶏舎	4M(g)	8M(g)	12M(g)
III	61.3	63.9	64.9
JJJ	57.8	60.8	61.5
KKK	58.1	61.0	62.0

数値は、gで示した。

表42 産卵日量

鶏舎	4M(g)	8M(g)	12M(g)
III	57.70	54.72	47.79
JJJ	53.21	50.98	47.21
KKK	53.81	51.00	47.48

表43 産卵個数

鶏舎	4M(個)	8M(個)	12M(個)
III	350,158	777,983	1,084,314
JJJ	294,952	713,942	1,018,488
KKK	295,283	714,202	1,019,991

表44 産卵重量

鶏舎	4M(kg)	8M(kg)	12M(kg)
III	21,464.7	49,713.1	70,372.0
JJJ	17,048.2	43,407.7	62,637.0
KKK	17,155.9	43,566.3	63,239.4

表45 ハウユニットの変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
III	96.7	84.1
JJJ	96.8	76.7
KKK	96.3	77.3

数値は、5個の鶏卵の平均値を示した。

表46 ビタミンE含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
III	3.2	2.1
JJJ	3.3	1.4
KKK	3.2	1.5

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

試験例 7

ウィンドレス立体 6 段ケージ方式の鶏舎に 1 2 1 日齢の白色レグホン種の産卵鶏を導入し、本発明の生産性向上剤の添加時期による効果の試験を実施した。実施例 7 で得られた生産性向上剤を 0. 2 5 重量%になるように市販の産卵鶏用の配合飼料に添加し、給与飼料を得た。

L L L ~ N N N の 3 鶏舎 (3 0 , 0 0 0 羽 / 鶏舎) を設定し、産卵鶏に対して、鶏舎導入時より前記給与飼料を 4 ヶ月間使用した区を鶏舎 L L L、鶏舎導入後 4 ヶ月経過時から 4 ヶ月間使用した区を鶏舎 M M M、鶏舎導入後 8 ヶ月経過時から 4 ヶ月間使用した鶏舎を鶏舎 N N N とした。また、水は自由飲水とした。前記のように 4 ヶ月間使用した後、それぞれの鶏舎の産卵鶏に対する飼料は、市販の産卵鶏用の配合飼料を用いた。

生産性を示す指標として、鶏舎導入時から 4 ヶ月目、8 ヶ月目、1 2 ヶ月目の生存率、産卵率、個卵重、産卵日量、産卵個数の総和及び産卵重量の総和を求めた。その結果を表 4 7 ~ 5 2 に示す。

表 4 7 ~ 5 2 に示すように、鶏舎導入時より本発明の生産性向上剤を給与した鶏舎 L L L は、他の鶏舎に比べ、優れた結果を示した。

さらに、鶏舎導入時から 1 年間飼育後に、各鶏舎から鶏卵 2 0 個ずつを採取し、そのうち 1 0 個を採取当日に、残り 1 0 個を 2 週間 4 °C で保存後に、それぞれについて、ハウユニット及びビタミン E 含量を測定した。ハウユニットの変化を表 5 3 及びビタミン E 含量の変化を表 5 4 にそれぞれ示す。

表 5 3 及び表 5 4 に示すように、鶏舎導入時より本発明の生産性向上剤を給与した鶏舎 L L L においては、他の鶏舎と比較して、より優れた結果を示した。

これらの結果より、鶏舎導入時より本発明の生産性向上剤を添加した場合に、生存率及び産卵率低下の抑制の効果、個卵重、産卵日量、産卵個数及び産卵重量の増加の効果並びに鶏卵保存時のハウユニットの低下の抑制の効果及びビタミン E 含量の減少の抑制の効果が得られることが示唆される。

表47 生存率

鶏舎	4M(%)	8M(%)	12M(%)
LLL	99.63	98.88	97.11
MMM	98.10	96.99	94.00
NNN	98.21	97.22	94.19

表48 産卵率

鶏舎	4M(%)	8M(%)	12M(%)
LLL	96.3	87.9	78.5
MMM	91.9	82.0	71.7
NNN	92.2	81.7	72.0

表49 個卵重

鶏舎	4M(g)	8M(g)	12M(g)
LLL	63.0	64.5	65.0
MMM	59.9	61.1	62.0
NNN	59.8	61.0	62.4

表50 産卵日量

鶏舎	4M(g)	8M(g)	12M(g)
LLL	59.48	56.00	49.88
MMM	52.10	48.22	46.21
NNN	53.81	48.92	46.22

表51 産卵個数

鶏舎	4M(個)	8M(個)	12M(個)
LLL	361,646	789,311	1,101,231
MMM	295,512	714,569	1,015,095
NNN	295,651	714,698	1,015,352

表52 産卵重量

鶏舎	4M(kg)	8M(kg)	12M(kg)
LLL	22,783.7	50,910.6	71,580.0
MMM	17,701.2	43,660.2	62,935.9
NNN	17,679.9	43,596.6	63,358.0

表53 ハウユニットの変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
LLL	98.1	90.8
MMM	98.4	78.0
NNN	98.1	78.9

数値は、5個の鶏卵の平均値を示した。

表54 ビタミンE含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
LLL	3.2	2.3
MMM	3.3	1.6
NNN	3.1	1.6

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

試験例 8

ウィンドレス立体 2 段ケージ方式の鶏舎にイサブラウン種の産卵鶏を導入し、鶏卵保存時における高度不飽和脂肪酸含量の減少の抑制、ビタミン E 含量及びハウユニットに対する本発明の生産性向上剤の添加期間の効果に関する野外試験を実施した。

実施例 1 で得られたポリガラクトマンナンを 0.025 重量%及び実施例 2 で得られたポリフェノール化合物を 0.02 重量%を配合飼料（市販の養鶏用 100 kg に 2 kg の魚油及び 10 g のビタミン E を添加した飼料）に添加し、給与飼料を得た。

a a a ~ d d d の 4 鶏舎（10,000 羽／鶏舎）を設定し、産卵鶏に鶏舎導入時より前記給与飼料を 4 ヶ月間使用した区を鶏舎 a a a、8 ヶ月間使用した区を鶏舎 b b b、12 ヶ月間使用した区を鶏舎 c c c 及び 3 ヶ月間使用した区を鶏舎 d d d とした。また、水は自由飲水とした。各期間終了後は、それぞれの鶏舎の産卵鶏に対する飼料は、前記配合飼料（市販の養鶏用 100 kg に 2 kg の魚油及び 10 g のビタミン E を添加した飼料）を用いた。

鶏舎導入時から 1 年間飼育後に、各鶏舎から鶏卵 20 個ずつを採取し、そのうち 10 個を採卵当日に、残り 10 個を 2 週間 4℃で保存後に、それぞれについて、高度不飽和脂肪酸の指標として鶏卵中の DHA 含量及び EPA 含量を測定した。また、同様に、ビタミン E 含量及びハウユニットについても測定した。結果を表 55 ~ 58 に示す。

表 55 ~ 58 に示すように、4 ヶ月以上給与した鶏舎（a a a ~ c c c）において優れた結果を示した。

これらの結果より、本発明の生産性向上剤の添加期間が長いほど、鶏卵保存時の DHA 及び EPA 含量、すなわち高度不飽和脂肪酸含量の減少の抑制の効果、ビタミン E 含量の減少の抑制の効果並びにハウユニットの低下の抑制の効果が一層高くなることが示唆される。

表55 DHA含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
aaa	1,494.8	1,485.2
bbb	1,495.0	1,487.3
ccc	1,494.2	1,489.2
ddd	1,494.5	1,345.0

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

表56 EPA含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
aaa	104.2	96.1
bbb	103.9	98.2
ccc	104.0	100.2
ddd	104.0	83.2

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

表57 ビタミンE含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
aaa	3.0	2.2
bbb	3.0	2.4
ccc	3.2	2.6
ddd	3.1	1.4

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

表58 ハウユニットの変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
aaa	96.1	86.9
bbb	96.0	88.3
ccc	96.1	90.2
ddd	96.2	78.5

数値は、5個の鶏卵の平均値を示した。

試験例 9

ウィンドレス立体 2 段ケージ方式の鶏舎にイサブラウン種の産卵鶏を導入し、産卵鶏の生産した鶏卵保存時における高度不飽和脂肪酸含量の減少の抑制に対する本発明の生産性向上剤の添加期間による効果に関する野外試験を実施した。

実施例 7 で得られた生産性向上剤を 0.25 重量%になるように産卵鶏用の配合飼料（市販の養鶏用 100 kg に 2 kg の魚油及び 10 g のビタミン E を添加した飼料）に添加し、給与飼料を得た。

e e e ~ h h h の 4 鶏舎（10,000 羽／鶏舎）を設定し、産卵鶏に鶏舎導入時より前記給与飼料を 4 ヶ月間使用した区を鶏舎 e e e、8 ヶ月間使用した区を鶏舎 f f f、12 ヶ月間使用した区を鶏舎 g g g 及び 3 ヶ月間使用した区を鶏舎 h h h とした。また、水は自由飲水とした。各期間終了後は、それぞれの鶏舎の産卵鶏に対する飼料は、前記配合飼料（市販の養鶏用 100 kg に 2 kg の魚油及び 10 g のビタミン E を添加した飼料）を用いた。

1 年間飼育後に各鶏舎から鶏卵 20 個ずつを採取し、そのうち 10 個を採取当日に、残り 10 個を 2 週間 4℃で保存後に、それぞれについて、高度不飽和脂肪酸の指標として鶏卵中の DHA 含量及び EPA 含量を測定した。また、同様にビタミン E 含量及びハウユニットについても測定した。結果を表 59 ~ 62 にそれぞれ示す。

表 59 ~ 62 に示すように、4 ヶ月以上給与した鶏舎（e e e ~ g g g）において優れた結果を示した。

これらの結果より、本発明の生産性向上剤の添加期間が長いほど、鶏卵保存時の DHA 及び EPA 含量、すなわち高度不飽和脂肪酸含量の減少の抑制の効果、ビタミン E 含量の減少の抑制の効果並びにハウユニットの低下の抑制の効果が一層高くなることが示唆される。

表59 DHA含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
eee	1,493.9	1,487.4
fff	1,494.0	1,489.2
ggg	1,493.3	1,491.5
hhh	1,494.0	1,345.3

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

表60 EPA含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
eee	104.2	99.3
fff	104.0	101.2
ggg	104.3	103.0
hhh	103.9	83.0

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

表61 ビタミンE含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
eee	3.0	2.6
fff	3.0	2.8
ggg	3.1	3.0
hhh	3.3	1.2

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

表62 ハウユニットの変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
eee	96.3	90.3
fff	96.2	92.1
ggg	96.5	94.5
hhh	96.4	78.0

数値は、5個の鶏卵の平均値を示した。

試験例 10

ウィンドレス立体 2 段ケージ方式の鶏舎にイサブラウン種の産卵鶏を導入し、産卵鶏の生産した鶏卵保存時における高度不飽和脂肪酸含量の減少の抑制に対する本発明の生産性向上剤の添加時期による効果に関する野外試験を実施した。

実施例 1 で得られたポリガラクトマンナンを 0.025 重量% 及び実施例 2 で得られたポリフェノール化合物を 0.02 重量% となるように配合飼料（市販の養鶏用 100 kg に 2 kg の魚油及び 10 g のビタミン E を添加した飼料）に添加し、給与飼料を得た。

i i i ~ k k k の 3 鶏舎（10,000 羽／鶏舎）を設定し、産卵鶏に対し、鶏舎導入時より前記給与飼料を 4 ヶ月間使用した区を鶏舎 i i i、鶏舎導入後 4 ヶ月経過時から 4 ヶ月間使用した区を鶏舎 j j j、鶏舎導入後 8 ヶ月経過時から 4 ヶ月間使用した鶏舎を鶏舎 k k k とした。また、水は自由飲水とした。各期間終了後、それぞれの鶏舎の産卵鶏に対する飼料は、前記配合飼料（市販の養鶏用 100 kg に 2 kg の魚油及び 10 g のビタミン E を添加した飼料）を用いた。

本発明の生産性向上剤を添加した飼料を使用して 4 ヶ月経過後に各鶏舎から鶏卵 20 個ずつを採取し、そのうち 10 個を採取当日に、残りの 10 個を 2 週間 4℃ で保存後に、それぞれについて、高度不飽和脂肪酸の指標として鶏卵中の D H A 含量及び E P A 含量を測定した。また、同様に、ビタミン E 含量及びハウユニットについても測定した。結果を表 63 ~ 66 に示す。

表 63 及び表 64 に示すように、鶏舎導入時より本発明の生産性向上剤を給与した鶏舎 i i i は、他の鶏舎に比べ、優れた結果を示した。

これらの結果より、鶏舎導入時より本発明の生産性向上剤を添加した場合に、D H A 含量、E P A 含量及びビタミン E 含量のそれぞれの減少の抑制の効果及びハウユニットの低下の抑制の効果が得られることが示唆される。

表63 DHA含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
iii	1,494.2	1,489.2
ijj	1,494.1	1,343.4
kkk	1,494.3	1,344.1

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

表64 EPA含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
iii	104.0	100.2
ijj	103.0	82.1
kkk	104.3	83.5

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

表65 ビタミンE含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
iii	3.2	2.6
ijj	3.1	1.4
kkk	3.0	1.2

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

表66 ハウユニットの変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
iii	96.1	90.2
ijj	96.3	78.4
kkk	96.0	78.0

数値は、5個の鶏卵の平均値を示した。

試験例 1 1

ウィンドレス立体 2 段ケージ方式の鶏舎にイサブラウン種の産卵鶏を導入し、産卵鶏の生産した鶏卵保存時における高度不飽和脂肪酸含量減少抑制に対する本発明の生産性向上剤の添加時期による効果に関する野外試験を実施した。

0. 25%の実施例 7 で得られた生産性向上剤を産卵鶏用の配合飼料（市販の養鶏用 100 kg に 2 kg の魚油及び 10 g のビタミン E を添加した飼料）に添加し、給与飼料を得た。

111 ~ nnn の 3 鶏舎（10,000 羽／鶏舎）を設定し、産卵鶏に対し、鶏舎導入時より前記給与飼料を 4 ヶ月間使用した区を鶏舎 111、鶏舎導入後 4 ヶ月経過時から 4 ヶ月間使用した区を鶏舎 mmm、鶏舎導入後 8 ヶ月経過時から 4 ヶ月間使用した鶏舎を鶏舎 nnn とした。また、水は自由飲水とした。各期間終了後、それぞれの鶏舎の産卵鶏に対する飼料は、前記配合飼料（市販の養鶏用 100 kg に 2 kg の魚油及び 10 g のビタミン E を添加した飼料）を用いた。

生産性向上剤を飼料に添加して 4 ヶ月経過後に各鶏舎から鶏卵 20 個ずつを採取し、そのうち 10 個を採取当日に、残りの 10 個を 2 週間 4℃で保存後に、それぞれについて、高度不飽和脂肪酸の指標として鶏卵中の DHA 含量及び EPA 含量を測定した。また、同様にビタミン E 含量及びハウユニットについても測定した。結果を表 67 ~ 70 に示す。

表 67 ~ 70 に示すように、鶏舎導入時より本発明の生産性向上剤を給与した鶏舎 111 は、他の鶏舎に比べ、優れた結果を示した。

これらの結果より、鶏舎導入時より本発明の生産性向上剤を添加した場合に、DHA 含量、EPA 含量及びビタミン E 含量のそれぞれの減少の抑制の効果並びにハウユニットの低下の抑制の効果が得られることが示唆される。

表67 DHA含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
lll	1,493.9	1,487.4
mmm	1,493.2	1,344.0
nnn	1,493.8	1,345.4

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

表68 EPA含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
lll	104.2	99.3
mmm	104.0	82.1
nnn	103.6	83.0

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

表69 ビタミンE含量の変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
lll	3.0	2.6
mmm	3.0	1.1
nnn	3.2	1.4

数値は、卵黄液100g当たりのmgで示した。

表70 ハウユニットの変化

鶏舎	産卵直後	2週間保存後
lll	96.3	90.3
mmm	96.1	77.3
nnn	96.2	78.3

数値は、5個の鶏卵の平均値を示した。

試験例 1 2

白色コーニッシュ種の肉用鶏を初生雛から8週間飼育し、出荷した。雛を各区200羽ずつAAAA~DDDD区の4区に分割し、本発明の生産性向上剤の添加期間による効果に関する野外試験を実施した。実施例1で得られたポリガラクトマンナンを0.025重量%及び実施例2で得られたポリフェノール化合物を0.02重量%となるように市販の肉用鶏用配合飼料に添加し、給与飼料を得た。

添加期間は、AAAA区では出荷2週間前から出荷時まで、BBBB区では出荷4週間前から出荷時まで、CCCC区では出荷8週間前から出荷時まで及びDDDD区では出荷1週間前から出荷時までとした。また、飼料及び水は自由摂取とした。

出荷時の肉用鶏の羽数及び体重を測定し、生存率及び週間増体重を求めた。結果を表71及び72に示す。

さらに出荷時に各区から肉用鶏5羽ずつを屠体し、1羽あたり各50g×2の胸肉、もも肉及び鶏脂を採取し、コレステロール含量を測定した。また、出荷時に、各区から鶏5羽ずつを選び、1羽あたり50g×2の胸肉及びもも肉を採取し、採取当日並びに4℃で10日間保存後の胸肉及びもも肉のK値のそれぞれを第一製薬(株)製K値測定キットで測定した。さらに、出荷時に、各区から鶏5羽ずつを選び、1羽あたり50g×2の胸肉、もも肉及び鶏脂を採取し、採取当日並びに4℃で10日間保存後の胸肉、もも肉及び鶏脂のTBA値及びPOV値の変化についても測定した。結果を表73~76に示す。

表71~76に示すように、出荷2週間以上前から本発明の生産性向上剤を給与した鶏舎(AAAA~CCCC)において優れた結果を示した。

これらの結果より、出荷8週間前より本発明の生産性向上剤を添加した場合に、生存率の低下の抑制の効果及び週間増体重の増加の効果、コレステロール含量の低下の効果、K値の上昇抑制の効果並びにTBA値及びPOV値の上昇抑制の

効果が得られることが示唆される。

表71 生存率

区	%
AAAA	97.01
BBBB	97.55
CCCC	98.02
DDDD	94.50

表72 週間増体重

区	g
AAAA	469.2
BBBB	470.3
CCCC	472.3
DDDD	452.3

数値は、(8週間飼育後の体重-飼育開始時の体重)／8の式で求めた。

表73 コレステロール含量

区	胸肉	もも肉	鶏脂
AAAA	53.1	70.5	176.9
BBBB	52.4	69.8	174.3
CCCC	51.1	68.2	172.1
DDDD	73.0	88.0	239.8

数値は、鶏肉あるいは鶏脂100g中のmgで示した。

表74 10日間保存後の鶏肉のK値

区	胸肉	もも肉
AAAA	32.5	32.4
BBBB	31.2	30.4
CCCC	30.3	29.6
DDDD	55.0	56.4

表75 10日間保存後のTBA値の変化

区	胸肉	もも肉	鶏脂
AAAA	0.35	0.33	0.30
BBBB	0.32	0.31	0.28
CCCC	0.30	0.29	0.26
DDDD	0.47	0.42	0.47

表76 10日間保存後のPOV値の変化

区	胸肉	もも肉	鶏脂
AAAA	0.78	0.80	1.12
BBBB	0.75	0.79	1.04
CCCC	0.73	0.77	0.99
DDDD	1.52	1.56	1.86

試験例 13

白色コーニッシュ種の肉用鶏を初生雛から8週間飼育し、出荷した。雛を各区200羽ずつEEEE~HHHH区の4区に分割し、本発明の生産性向上剤の添加期間による効果に関する野外試験を実施した。市販の肉用鶏用配合飼料に実施例7で得られた生産性向上剤を0.25重量%となるように添加し、給与試料を得た。

添加期間は、EEEE区では出荷2週間前から出荷時まで、FFFF区では出荷4週間前から出荷時まで、GGGG区では出荷8週間前から出荷時まで及びHHHH区では出荷前1週間前から出荷時までとした。また、飼料及び水は自由摂取とした。各期間終了後、それぞれの鶏舎の産卵鶏に対する飼料は、市販の肉用鶏用配合飼料を用いた。

出荷時の肉用鶏の羽数及び体重を測定し、生存率及び週間増体重を求めた。結果を表77及び78に示した。

さらに出荷時に各区から肉用鶏5羽ずつを屠体し、1羽あたり各50g×2の胸肉、もも肉及び鶏脂を採取し、コレステロール含量を測定した。また、出荷時に、各区から鶏5羽ずつを選び、1羽あたり50g×2の胸肉及びもも肉を採取し、採取当日並びに4℃で10日間保存後の胸肉及びもも肉のK値のそれぞれを第一製薬(株)製K値測定キットで測定した。さらに、出荷時に、各区から鶏5羽ずつを選び、1羽あたり50g×2の胸肉、もも肉及び鶏脂を採取し、採取当日並びに4℃で10日間保存後の胸肉、もも肉及び鶏脂のTBA値及びPOV値の変化についても測定した。結果を表79~82に示す。

表77~82に示すように、出荷2週間以上前から本発明の生産性向上剤を給与した鶏舎(EEEE~GGGG)において優れた結果を示した。

これらの結果より、出荷8週間前から出荷時まで本発明の生産性向上剤を添加した場合に、生存率の低下の抑制の効果及び週間増体重の増加の効果、コレステロール含量の低下の効果、K値の上昇抑制の効果並びにTBA値及びPOV値の

上昇抑制の効果が得られることが示唆される。

表77 生存率

区	%
EEEE	98.02
FFFF	98.64
GGGG	98.92
HHHH	94.32

表78 週間増体重

区	%
EEEE	479.1
FFFF	480.5
GGGG	482.3
HHHH	451.7

数値は、(8週間飼育後の体重-飼育開始時の体重)／8の式で求めた。

表79 コレステロール含量

区	胸肉	もも肉	鶏脂
EEEE	51.2	62.4	164.2
FFFF	50.4	61.2	163.6
GGGG	49.5	60.3	162.7
HHHH	73.3	88.4	240.3

数値は、鶏肉あるいは鶏脂100g中のmgで示した。

表80 10日間保存後の鶏肉のK値

区	胸肉	もも肉
EEEE	23.5	23.1
FFFF	23.0	22.5
GGGG	22.2	21.2
HHHH	55.4	56.7

表81 10日間保存後のTBA値の変化

区	胸肉	もも肉	鶏脂
EEEE	0.22	0.20	0.21
FFFF	0.20	0.19	0.19
GGGG	0.19	0.17	0.18
HHHH	0.49	0.47	0.51

表82 10日間保存後のPOV値の変化

区	胸肉	もも肉	鶏脂
EEEE	0.60	0.55	0.80
FFFF	0.58	0.53	0.79
GGGG	0.57	0.52	0.78
HHHH	1.55	1.59	1.90

試験例 1 4

白色コーニッシュ種の肉用鶏を初生雛から8週間飼育し、出荷した。雛を各区200羽ずつIIII~KKKK区の3区に分割し、本発明の生産性向上剤の添加時期に関する野外試験を実施した。市販の肉用鶏用配合飼料に0.025%の実施例1で得られたポリガラクトマンナン及び0.02%の実施例2で得られたポリフェノール化合物を添加し、給与試料を得た。

添加時期は、IIII区では出荷2週間前から出荷時までの2週間、JJJJ区では出荷4週間前から2週間及びKKKK区では出荷8週間前から2週間とした。また、飼料及び水は自由摂取とした。各期間終了後、それぞれの鶏舎の産卵鶏に対する飼料は、市販の肉用鶏用配合飼料を用いた。

出荷時の肉用鶏の羽数及び体重を測定し、生存率及び週間増体重を求めた。結果を表83及び84に示す。

さらに、出荷時に各区から肉用鶏5羽ずつを屠体し、1羽あたり各50g×2の胸肉、もも肉及び鶏脂を採取し、コレステロール含量を測定した。また、出荷時に、各区から鶏5羽ずつを選び、1羽あたり50g×2の胸肉及びもも肉を採取し、採取当日並びに4℃で10日間保存後の胸肉及びもも肉のK値のそれぞれを第一製薬(株)製K値測定キットで測定した。さらに、出荷時に、各区から鶏5羽ずつを選び、1羽あたり50g×2の胸肉、もも肉及び鶏脂を採取し、採取当日並びに4℃で10日間保存後の胸肉、もも肉及び鶏脂のTBA値及びPOV値の変化についても測定した。結果を表85~88に示す。

表83~88に示すように、出荷2週間前から出荷時までの2週間、本発明の生産性向上剤を給与したIIII区がより優れた結果を示した。

これらの結果より、添加時期を出荷2週間前として本発明の生産性向上剤を添加した場合に、生存率の低下の抑制の効果及び週間増体重の増加の効果、コレステロール含量の低下の効果、K値の上昇抑制の効果並びにTBA値及びPOV値の上昇抑制の効果が一層得られることが示唆される。

表83 生存率

区	%
III	97.01
JJJ	94.80
KKK	94.32

表84 週間増体重

区	g
III	469.2
JJJ	453.1
KKK	452.8

数値は、(8週間飼育後の体重-飼育開始時の体重)／8の式で求めた。

表85 コレステロール含量

区	胸肉	もも肉	鶏脂
III	53.1	70.5	176.9
JJJ	73.1	87.4	241.2
KKK	73.4	88.1	239.6

数値は、鶏肉あるいは鶏脂100g中のmgで示した。

表86 10日間保存後の鶏肉のK値

区	胸肉	もも肉
III	32.5	32.4
JJJ	54.5	56.0
KKK	54.9	56.2

表87 10日間保存後のTBA値の変化

区	胸肉	もも肉	鶏脂
III	0.35	0.33	0.30
JJJ	0.48	0.40	0.42
KKK	0.47	0.41	0.46

表88 10日間保存後のPOV値の変化

区	胸肉	もも肉	鶏脂
III	0.78	0.80	1.12
JJJ	1.52	1.60	1.89
KKK	1.51	1.59	1.88

試験例 15

白色コーニッシュ種の肉用鶏を初生雛から8週間飼育し、出荷した。雛を各区200羽ずつLLLL~NNNN区の3区に分割し、本発明の生産性向上剤の添加時期による効果に関する野外試験を実施した。市販の肉用鶏用配合飼料に実施例7で得られた生産性向上剤を0.25重量%となるように添加し、給与飼料を得た。

添加時期は、LLLL区では出荷2週間前から出荷時までの2週間、MMMM区では出荷4週間前から2週間及びNNNN区では出荷8週間前から2週間とした。また、飼料及び水は自由摂取とした。各期間終了後、それぞれの鶏舎の産卵鶏に対する飼料は、市販の肉用鶏用配合飼料を用いた。

出荷時の肉用鶏の羽数及び体重を測定し、生存率及び週間増体重を求めた。結果を表89及び90に示す。

さらに、出荷時に各区から肉用鶏5羽ずつを屠体し、1羽あたり各50g×2の胸肉、もも肉及び鶏脂を採取し、コレステロール含量を測定した。また、出荷時に、各区から鶏5羽ずつを選び、1羽あたり50g×2の胸肉及びもも肉を採取し、採取当日並びに4℃で10日間保存後の胸肉及びもも肉のK値のそれぞれを第一製薬(株)製K値測定キットで測定した。

また、出荷時に、各区から鶏5羽ずつを選び、1羽あたり50g×2の胸肉、もも肉及び鶏脂を採取し、採取当日並びに4℃で10日間保存後の胸肉、もも肉及び鶏脂のTBA値及びPOV値の変化についても測定した。結果を表91~94に示す。

表89~94に示すように、出荷2週間前から出荷時までの2週間、本発明の生産性向上剤を給与した区がより優れた結果を示した。

これらの結果より、添加時期を出荷8週間前として本発明の生産性向上剤を添加した場合に、生存率の低下の抑制の効果及び週間増体重の増加の効果、コレステロール含量の低下の効果、K値の上昇抑制の効果並びにTBA値及びPOV値

の上昇抑制の効果が一層得られることが示唆される。

表89 生存率

区	%
LLLL	98.02
MMMM	94.29
NNNN	94.30

表90 週間増体重

区	g
LLLL	479.1
MMMM	450.8
NNNN	451.5

数値は、(8週間飼育後の体重-飼育開始時の体重)／8の式で求めた。

表91 コレステロール含量

区	胸肉	もも肉	鶏脂
LLLL	51.2	62.4	164.2
MMMM	72.9	87.9	239.8
NNNN	73.2	88.1	240.0

数値は、鶏肉あるいは鶏脂100g中のmgで示した。

表92 10日間保存後の鶏肉のK値

区	胸肉	もも肉
LLLL	23.5	23.1
MMMM	54.9	56.3
NNNN	55.1	56.3

表93 10日間保存後のTBA値の変化

区	胸肉	もも肉	鶏脂
LLLL	0.22	0.20	0.21
MMMM	0.48	0.45	0.50
NNNN	0.47	0.46	0.50

表94 10日間保存後のPOV値の変化

区	胸肉	もも肉	鶏脂
LLLL	0.60	0.55	0.80
MMMM	1.55	1.54	1.92
NNNN	1.56	1.54	1.91

産業上の利用可能性

本発明の家禽の生産性向上剤は、飼料に添加して家禽を飼育することにより、新規な設備投資を行なうことなく、非常に低コストで家禽の生産性を向上させることができるという優れた性質を有する。また、本発明の家禽の生産性向上剤を用いた家禽の生産性向上方法によれば、新規な設備投資を行なうことなく、非常に低コストで家禽の生産性を向上させることができるという優れた効果を奏する。本発明に用いられるポリマンノースは、マンノース残基を有している。Poultry Science, Vol. 68, 1357-1360(1989)では、単糖類のマンノースにSalmonella typhimuriumのコロニー形成を妨げる効果のあることを明らかにしている。これらのことから、マンノース残基を有している本発明に用いられるポリマンノースは、前記した効果等に加え、産卵鶏及び肉用鶏のサルモネラ感染抑制効果も期待できる。

請求の範囲

1. $1.8 \times 10^3 \sim 1.8 \times 10^5$ の分子量のものを70%以上含む分子量分布を有するポリマンノースを含有してなる家禽の生産性向上剤。
2. さらに、ポリフェノール化合物を含有してなる請求項1記載の生産性向上剤。
3. さらに、脱脂ぬかを含有してなる請求項2記載の生産性向上剤。
4. ポリマンノースが、重合度30～40のものを25%以上含んだものである請求項1～3いずれか記載の生産性向上剤。
5. ポリマンノースが、5℃における5重量%水溶液の粘度がブルックフィールド粘度計で130cps以下である請求項1～4いずれか記載の生産性向上剤。
6. ポリマンノースが、ポリガラクトマンナンである請求項1～5いずれか記載の生産性向上剤。
7. ポリガラクトマンナンが、グアガム、ローカストビーンガム及びタラガムからなる群より選ばれた物質の酵素分解物である請求項6記載の生産性向上剤。
8. ポリフェノール化合物が、ツバキ科植物の熱水抽出画分より得られるものである請求項2～7いずれか記載の生産性向上剤。

9. ツバキ科植物が茶である請求項 8 記載の生産性向上剤。

10. ポリフェノール化合物が緑茶の熱水抽出画分より得られるものである請求項 2～7 いずれか記載の生産性向上剤。

11. ポリフェノール化合物が、(+) - カテキン、(+) - ガロカテキン、(-) - ガロカテキンガレート、(-) - エピカテキン、(-) - エピカテキンガレート、(-) - エピガロカテキン、(-) - エピガロカテキンガレート、遊離型テアフラビン、テアフラビンモノガレート A、テアフラビンモノガレート B、およびテアフラビンジガレートからなる群より選ばれた少なくとも 1 種である請求項 2～10 いずれか記載の生産性向上剤。

12. ポリフェノール化合物が、(-) - エピガロカテキンガレートを含有する請求項 11 記載の生産性向上剤。

13. 産卵鶏の生存率の低下抑制に使用される請求項 1～12 いずれか記載の生産性向上剤。

14. i) 産卵鶏の産卵する卵の個卵重の増加、ii) 卵の産卵日量の増加、iii) 卵の産卵個数の増加、iv) 卵の産卵重量の増加、および v) 産卵鶏の産卵率の向上の少なくともいずれかに使用される請求項 1～12 いずれか記載の生産性向上剤。

15. 産卵鶏の生産する鶏卵の保存中のハウユニットの低下の抑制に使用される請求項 1～12 いずれか記載の生産性向上剤。

16. 産卵鶏の生産する鶏卵の保存中のビタミンE含量の減少の抑制に使用される請求項1～12いずれか記載の生産性向上剤。

17. 産卵鶏の生産する鶏卵の保存中の高度不飽和脂肪酸含量の減少を抑制するのに使用される請求項1～12いずれか記載の生産性向上剤。

18. 産卵鶏の生産する鶏卵の保存中のリノール酸、アラキドン酸、 α -リノレン酸、イコサペンタエン酸、ドコサペンタエン酸、DHA及びEPAからなる群より選ばれる脂肪酸の含量の減少を抑制するのに使用される請求項1～12いずれか記載の生産性向上剤。

19. 肉用鶏の生存率の低下抑制に使用される請求項1～12いずれか記載の生産性向上剤。

20. 肉用鶏の増体重を向上させ、又は肉用鶏の週間増体重を向上させるのに使用される請求項1～12いずれか記載の生産性向上剤。

21. 肉用鶏の生産する鶏肉の鮮度を保持するのに使用される請求項1～12いずれか記載の生産性向上剤。

22. i) 肉用鶏の生産する鶏肉のK値の上昇の抑制、ii) 鶏肉のTBA値の上昇の抑制、およびiii) 鶏肉のPOV値の上昇の抑制の少なくとも1種に使用される請求項1～12いずれか記載の生産性向上剤。

23. 肉用鶏の生産する鶏肉のコレステロール含量を低下させるのに使用される請求項1～12いずれか記載の生産性向上剤。

24. 請求項1～12いずれか記載の生産性向上剤を用いる、産卵鶏または肉用鶏の生産性向上方法。

25. 産卵鶏の生存率の低下を抑制する請求項24記載の生産性向上方法。

26. i) 産卵鶏の産卵する卵の個卵重の増加、ii) 卵の産卵日量の増加、iii) 卵の産卵個数の増加、iv) 卵の産卵重量の増加、およびv) 産卵鶏の産卵率の向上の少なくとも1種に使用される請求項24記載の生産性向上方法。

27. 産卵鶏の生産する鶏卵の保存中のハウユニットの低下を抑制する請求項24記載の生産性向上方法。

28. 産卵鶏の生産する鶏卵の保存中のビタミンE含量の減少を抑制する請求項24記載の生産性向上方法。

29. 産卵鶏の生産する鶏卵の保存中の高度不飽和脂肪酸含量の減少を抑制する請求項24記載の生産性向上方法。

30. 産卵鶏の生産する鶏卵の保存中のリノール酸、アラキドン酸、 α -リノレン酸、イコサペンタエン酸、ドコサペンタエン酸、DHA及びEPAからなる群より選ばれる脂肪酸の含量の減少を抑制する請求項24記載の生産性向上方法。

31. 鶏卵が、鶏卵中の高度不飽和脂肪酸含量を高含量にする飼料で飼育された産卵鶏から生産されたものである請求項29記載の生産性向上方法。

32. 鶏卵が、鶏卵中のリノール酸、アラキドン酸、 α -リノレイン酸、イコサペンタエン酸、ドコサペンタエン酸、DHA及びEPAからなる群より選ばれた脂肪酸の含量を高含量にする飼料で飼育された産卵鶏から生産されたものである請求項30記載の生産性向上方法。

33. 肉用鶏の生存率の低下を抑制する請求項24記載の生産性向上方法。

34. 肉用鶏の増体重を向上させ、又は肉用鶏の週間増体重を向上させる請求項24記載の生産性向上方法。

35. 肉用鶏の生産する鶏肉の鮮度を保持する請求項24記載の生産性向上方法。

36. i) 肉用鶏の生産する鶏肉のK値の上昇の抑制、ii) 鶏肉のTBA値の上昇の抑制、およびiii) 鶏肉のPOV値の上昇の抑制の少なくともいずれかに使用される請求項24記載の生産性向上方法。

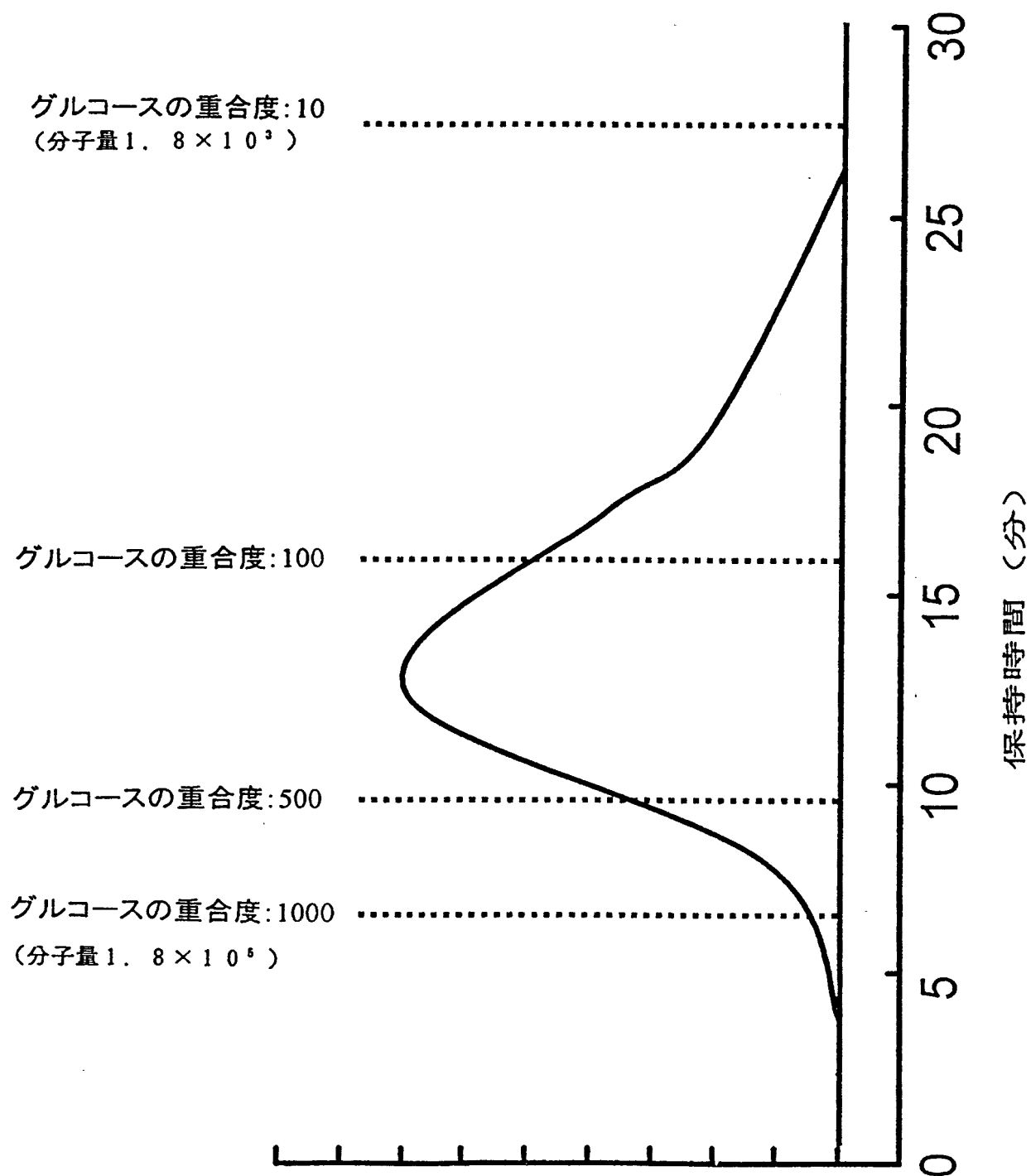
37. 肉用鶏の生産する鶏肉のコレステロール含量を低下させる請求項24記載の生産性向上方法。

38. 産卵鶏に対する給与飼料への添加時期が、産卵鶏舎導入後から少なくとも4ヶ月間である請求項25～32いずれか記載の生産性向上方法。

39. 肉用鶏に対する給与飼料への添加時期が、飼育終了の遅くとも2週間前から飼育終了時までである請求項33～37いずれか記載の生産性向上方法。

40. 給与飼料100重量部に対して、ポリマンノースを0.005～0.1重量部、ポリフェノール化合物を0.005～0.1重量部配合して、またはさらに脱脂ぬかを配合する場合は脱脂ぬかを0.05～0.5重量部配合して飼育する請求項24～39いずれか記載の生産性向上方法。





第 1 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/05048

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ A23K1/16, 1/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ A23K1/00-1/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JOIS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 8-173055, A (Yugen Kaisha Seibutsu Kagaku Sangyo Kenkyusho), 9 July, 1996 (09. 07. 96) (Family: none)	1, 6, 7, 13, 14, 19, 23-26, 33, 37 2-5, 8-12, 15-18, 20-22, 27-36, 38-40
Y		
Y	JP, 7-236429, A (Yugen Kaisha Seibutsu Kagaku Sangyo Kenkyusho), 12 September, 1995 (12. 09. 95) (Family: none)	1-40
Y	JP, 8-266230, A (Nippon Formula Feed Mfg. Co., Ltd.), 15 October, 1996 (15. 10. 96) (Family: none)	2-40
A	JP, 9-322716, A (Ito-en Ltd.), 16 December, 1997 (16. 12. 97) (Family: none)	2-40

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search
28 December, 1998 (28. 12. 98)

Date of mailing of the international search report
12 January, 1999 (12. 01. 99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/05048

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 7-255386, A (Chubu Shiryo Co., Ltd.), 9 October, 1995 (09. 10. 95) (Family: none)	2-40
A	JP, 5-192091, A (K.K. Tojin Pats), 3 August, 1993 (03. 08. 93) (Family: none)	3-40

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁶ A23K 1/16, 1/18		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁶ A23K 1/00 - 1/18		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) JOIS		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 8-173055, A (有限会社生物科学産業研究所) 9. 7月. 1996 (09. 07. 96) ファミリーなし	1, 6, 7, 13, 14, 19, 23-26, 33, 37
Y		2-5, 8-12, 15- 18, 20-22, 27- 36, 38-40
Y	J P, 7-236429, A (有限会社生物科学産業研究所) 1 2. 9月. 1995 (12. 09. 95) ファミリーなし	1-40
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献</p> <p>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&」 同一パテントファミリー文献</p>		
国際調査を完了した日 28. 12. 98	国際調査報告の発送日 12.01.99	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 長 井 啓 子 電話番号 03-3581-1101 内線 3238	

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 8-266230, A (日本配合飼料株式会社) 15. 10 月. 1996 (15. 10. 96) ファミリーなし	2-40
A	J P, 9-322716, A (株式会社伊藤園) 16. 12月. 1 997 (16. 12. 97) ファミリーなし	2-40
A	J P, 7-255386, A (中部飼料株式会社) 9. 10月. 1 995 (09. 10. 95) ファミリーなし	2-40
A	J P, 5-192091, A (株式会社東神パーツ) 3. 8月. 1 993 (03. 08. 93) ファミリーなし	3-40